



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

MEMORIA FINAL

PROYECTO de INNOVACIÓN y MEJORA de la CALIDAD DOCENTE: N° 103

CONVOCATORIA 2015

TITULO:

**RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA
ALIMENTACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DE
MAESTROS.**

COMPONENTES DEL GRUPO DE TRABAJO:

**RODRIGO VEGA, MAXIMILIANO (RESPONSABLE DEL PROYECTO)
CABALLERO ARMENTA, MANUELA
EJEDA MANZANERA, JOSE MANUEL
GARCIA GARCÍA, M^a EUGENIA
MAGAÑA RAMOS, MARINA
MARTÍN PUIG, PATRICIA
MUÑOZ MUÑOZ, ALBERTO
PEÑA MARTÍNEZ, JUAN**

**FACULTA DE EDUCACIÓN.
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

FEBRERO 2016

PRESENTACIÓN GENERAL

Recogemos en las siguientes páginas una serie de recursos que hemos ido poniendo en práctica en el desarrollo de una asignatura de Alimentación para Maestros (“Fundamentos y Didáctica de la Alimentación”) que se gestó hace ya quince años. Reconocemos que es un Proyecto vivo, con una importancia social creciente, que no se cierra con lo que aquí presentamos y está en constante actualidad.

Queremos agradecer al alumnado que ha ido pasando por nuestras aulas su interés y motivación por la temática. Ello no ha hecho nada más que servir de acicate para motivarnos más en nuestra labor de educadores e investigadores de la Educación Alimentaria en el campo de la Formación de futuros Profesores.

Por último, quiero dejar constancia pública de un especial agradecimiento a *Don José Manuel Ejeda Manzanera*, su dedicación a este trabajo y sus conocimientos han sido los determinantes de que pudiera salir adelante.

En Madrid, Febrero de 2016.
El responsable del Proyecto
D. Maximiliano Rodrigo Vega

**GUÍA BREVE
DEL CURSO**

**“FUNDAMENTOS
y DIDÁCTICA
de la ALIMENTACIÓN”**

“FUNDAMENTOS y DIDÁCTICA de la ALIMENTACIÓN”

PROGRAMA-GUÍA DEL CURSO

1.- OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un conocimiento teórico práctico sobre cuestiones básicas de Alimentación con proyección personal y profesional.

2.- ORGANIZACIÓN de los RECURSOS de LA ASIGNATURA (NOTA: se sigue el esquema que se desarrollará en esta Memoria)



INTRODUCCIÓN AL CURSO

A. Presentación inicial de la asignatura:

B. Valoración indirecta de nuestra situación Alimentaria:



PRIMERA PARTE

I. Significado Biológico de la Alimentación y de la Nutrición:

I.1.- Fundamentos conceptuales iniciales

I.2.- ¿Cómo se conecta la Alimentación con la Nutrición?

I.3.- Para saber más...

I.4.- Bibliografía del apartado



SEGUNDA PARTE

II.- ¿Qué tienen los Alimentos?.¿Qué necesitamos?.¿Cómo comer?:

II.1.- Principales Nutrientes: ¿Qué tienen los Alimentos?

II.2.- Necesidades Nutritivas: ¿Qué necesitamos?

II.3.- La Dieta: ¿Cómo comer?

II.4.- Bibliografía del apartado



TERCERA PARTE

III.- Cuestiones Sociales de interés educativo (*).

(*) En función de la marcha del curso definiremos unas u otras actividades tipo.

III.1.- Preparación y conservación de alimentos.

III.2.- Toxiinfecciones.

III.3.- Consumo de Alimentos

III.4.- Cuestiones de salud.

III.5.- Bibliografía del apartado



CUARTA PARTE

IV.- Cuestiones educativas (*): Análisis y Reflexiones finales desde la visión del Mundo educativo.

(*) En función de la marcha del curso definiremos unas u otras actividades tipo.

IV.1.- Organización de Unidades Didácticas

IV.2.- Bibliografía del apartado



QUINTA PARTE

V.- Bibliografía General.

V.1.- Documentos Básicos

V.2.- Libros y materiales complementarios

V.3.- Selección de Libros de actividades prácticas

V.4.- Materiales de análisis de Dieta

V.5.- Recopilación de otros recursos en Internet

V.6.- Identificación de los Documentos numerados

3.- DESARROLLO DEL CURSO: Aspectos Metodológicos

Intentaremos conectar los conceptos desarrollados con la realización de actividades prácticas individuales y grupales. Para tal fin cada alumno deberá tener un **CUADERNO DE TRABAJO** de esta materia que irá completando con el curso y que será evaluable. De todas las actividades será especialmente relevante el análisis de la dieta personal.

4.- EVALUACIÓN Y DATOS A RECORDAR:

4.1.- Evaluación

Una clave de ésta será la participación y el trabajo desarrollado, así el 60% vendrá dado por la valoración de las actividades desarrolladas en el aula y plasmadas en el cuaderno individual, de la elaboración y análisis de la propia dieta durante 7 días y además del seguimiento habitual del trabajo de aula. El 40% restante marcará el manejo de los conceptos básicos desarrollados durante el curso que se realizará con una prueba escrita.

4.2.- Fechas claves a recordar

La entrega de cuadernos individuales y de la dieta se debe hacer obligatoriamente el día de la prueba escrita final que es la marcada por el Decanato, el cuaderno se devuelve.

5.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1.- LIBROS:

CABEZUELO, G. y FRONTERA, P. (2007) *Alimentación sana y crecimiento en niños y adolescentes: Guía para padres*. Síntesis: Madrid.

REQUEJO, A.M. y ORTEGA, R. M. (2000) *Nutriguía*. Madrid: UCM.

RIVERO, M. y otros. (2015) *Libro blanco de la Nutrición Infantil en España*. Prensas de la Universidad de Zaragoza: Zaragoza.

RODRIGO, M., EJEDA, JM. y CABALLERO, M. (2013).Una década enseñando e investigando en Educación Alimentaria para Maestros. *Revista Complutense de Educación.*, 24(2), 243-265.

VV. AA. (2000). *NUTRICIÓN SALUDABLE y prevención de los trastornos Alimentarios*. (Volúmenes I y II). Mº Sanidad y Consumo-MEC y Mº del Interior

2.- PÁGINAS BÁSICAS de Internet: En el año 2005 se puso en marcha la Estrategia NAOS (Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad). Su Página principal es una fuente de recursos actualizados de sumo interés para las temáticas de nuestra materia: <http://www.naos.aesan.msps.es/>

ÍNDICE de la MEMORIA de RECURSOS

INTRODUCCIÓN AL CURSO

- A.- Presentación inicial de la asignatura
- B.- Valoración indirecta de nuestra situación alimentaria

PRIMERA PARTE DEL CURSO

- I.- Significado Biológico de la Alimentación y
de la Nutrición

SEGUNDA PARTE DEL CURSO

- II.-¿Qué tienen los alimentos?¿Qué necesitamos?
¿Cómo Comer?

TERCERA PARTE DEL CURSO

- III.- Cuestiones Sociales de interés Educativo

CUARTA PARTE DEL CURSO

- IV.- Análisis y Reflexiones finales desde la visión
del Mundo Educativo

QUINTA PARTE

- V.- Bibliografía General

INTRODUCCIÓN AL CURSO.....	19
A.- Presentación inicial de la asignatura.....	21
Lecturas iniciales.....	21
Doc-1: El lado oscuro del pescado y Doc-2: Ciencia, sardinas y certeza.	
Explicación posterior a Lecturas iniciales.....	23
Doc-3: Tabla VI- Regulaciones de la FDA-.	
B.- Valoración indirecta de nuestra situación alimentaria.....	24
Introducción: ¿Cuál es nuestra situación Alimentaria?.....	24
¿Qué es la valoración nutricional? ¿Qué es el peso corporal? ¿Qué significa la relación entre el peso y la talla?	
B.1.- Práctica: ¿Peso ideal?.....	27
B.1.1.- Parte Personal.....	28
Métodos empleados: Fórmulas de Brocca, Metropolitan e IMC	
B.1.2.- Parte Grupal.....	31
Cuadro resumen de los distintos métodos empleados	
Análisis gráfico de los distintos métodos empleados	
B.1.3.- Estudio especial del significado del IMC.....	33
Lectura: Doc-4: Tabla para calcular la obesidad infantil.	
Explicación en Aula: Tablas IMC niños/as, adolescentes y adultos.	
Doc-5: IMC-1; Doc-6: IMC-2; Doc-7: IMC-Chicas 2-20años; Doc-8: IMC-Chicos 2-20años. Ejemplo de Cuestiones	
B.2.- Bibliografía.....	39
PRIMERA PARTE DEL CURSO.....	43
I.- Significado Biológico de la Alimentación y de la Nutrición...	45
I.1.- Fundamentos conceptuales iniciales.....	45
I.1.1.- Introducción: Crecimiento, desarrollo y maduración.....	45
I.1.2.- Definiciones en Alimentación y Nutrición.....	46
Alimentación y Nutrición; Alimento y Nutriente; Dieta. Diferencias entre Alimentación y Nutrición. Conclusiones	

I.2.- ¿Cómo se conecta la Alimentación con la Nutrición?.....	50
I.2.1.- El Proceso digestivo de los Alimentos.....	51
Introducción: La digestión; en la boca; faringe; esófago; estómago; intestino delgado, intestino grueso, recto y ano.	
I.2.2.- Resumen. Ideas Fundamentales.....	57
I.2.3.- Ejemplo de Cuestiones.....	58
I.3.- Para saber más.....	59
I.3.1.- Metabolismo Celular.....	59
Catabolismo (respiración celular aeróbica y anaeróbica) y Anabolismo. Obtención de energía en forma de ATP. Diferencias entre Catabolismo y Anabolismo. Resumen	
I.3.2.- Vídeo de La Función de la Digestión.....	66
Descripción contenido.	
I.3.3.- Vídeo de El Hígado.....	67
Descripción. El control de la glucemia. Resumen. Cuestiones	
I.3.4.- Práctica de Laboratorio: Demostración de la Digestión.....	72
I.3.5.- Práctica de Laboratorio: Observación de los Amiloplastos.....	75
I.3.6*.- Práct. de Laboratorio: Análisis de un alimento “La leche”... Doc-9: Esquema de la Práctica (Parte 1ª y Parte 2ª).	78
I.3.7.- Vídeo de La Osteoporosis.....	85
Causas, síntomas, pruebas, prevención y consejos (decálogo), y alimentación (calcio y vitamina D). Doc-10: La falta de Calcio y ejercicio mina los huesos de los niños españoles	
I.3.8*.- Práct. de Aula: El juego de los compuestos químicos.....	97
Bioelementos. Biomoléculas. ¿Dónde se encierra la energía de los Alimentos? Cuestiones. (*) PREPARACIÓN Apartado II.	
I.4.- Bibliografía	105

	Pág.
SEGUNDA PARTE DEL CURSO.....	111
II.- ¿Qué tienen los alimentos?¿Qué necesitamos?¿Cómo comer?...	115
II.1.- Principales Nutrientes: ¿Qué tienen los Alimentos?	115
II.1.1.- Introducción: ¿Cuáles son los principales nutrientes?.....	115
II.1.2.- Los Hidratos de Carbono / Glúcidos /Carbohidratos..... Definición, Funciones, Clasificación; Azúcares simples: Monosacáridos. Azúcares Complejos: Disacáridos. Almidón y otros polisacáridos. Fibra dietética: Polisacáridos no amiláceos y componentes no polisacáridos. Otras características y funciones de la fibra. El Índice Glucémico. Las Necesidades diarias de glúcidos. Cuestiones	116
II.1.3.- Los Lípidos o grasas..... Definición. Funciones. Clasificación: Triglicéridos. Glicerina y Ácidos grasos. Ácidos grasos: Ácidos grasos saturados. Ácidos grasos insaturados: monoinsaturados y poliinsaturados. Fosfolípidos. Colesterol. Las Necesidades diarias de lípidos o grasas. Cuestiones.	125
II.1.4.- Las Proteínas..... Definición. Funciones. Clasificación; Proteínas de origen vegetal o animal: comparación; Alimentos ricos en proteínas de origen animal y vegetal; Aminoácidos: los 20 tipos de aminoácidos y sus funciones. Formulación aminoácidos. Aminoácidos Esenciales: complementación. Aminoácidos No Esenciales. El Recambio proteico. El Valor biológico de las proteínas: Proteínas de Alta Calidad dietética. Las Necesidades diarias de proteínas. Cuestiones	134
II.1.5.- El Agua y los Minerales: Sales Minerales..... El Agua: Propiedades físicas y biológicas del agua; La disociación del agua; El pH. Los Minerales; Macrominerales: Calcio, Fósforo, Magnesio, Potasio y Sodio. Microminerales: Hierro, Selenio, Zinc y Yodo. Las Sales Minerales: disueltas en agua (móviles) e inmovilizadas. Necesidades de Sales M. disueltas. Cuestiones.	143
II.1.6.- Las Vitaminas..... Definición. Funciones. Clasificación; Las Vitaminas Liposolubles: Vitamina A; Vitamina D; Vitamina E; Vitamina K. Las Vitaminas Hidrosolubles: Vitamina B1; Vitamina B2; Vitamina B3; Vitamina B5; Vitamina B8; Vitamina B9; Vitamina B12. Actividad vitamínica de los alimentos. Cuestiones.	156

II.2.- Necesidades Energéticas y Nutritivas: ¿Qué necesitamos?..... 168

II.2.1.- Introducción: Necesidades Energéticas y Nutritivas..... 168

Necesidades Energéticas..... 170

Aproximación a las Necesidades Energéticas. ¿Todos los alimentos tienen energía?. ¿Cuánta energía tienen los alimentos?. ¿Cuántas kilocalorías tienen los alimentos?. ¿Qué necesidades de kilocalorías tenemos por día (24 horas)? - Necesidades de metabolismo energético basal (TMB)* o reposo (TMR)*: fórmulas de Harris/Benedict y OMS/FAO. - Necesidades de metabolismo energético de actividad física (AF). - La termogénesis inducida por la dieta o postprandial (TID). ¿Cómo distribuir las kilocalorías a lo largo del día?. ¿Cómo se deben distribuir los distintos nutrientes en relación a las kilocalorías?. Cuestiones.

Necesidades Nutritivas..... 173

Necesidades Energéticas (Hidratos de Carbono y Grasas). Necesidades Constructoras (Proteínas y algunos Minerales). Aproximación al requerimiento proteico personal. Cuestiones. Necesidades Reguladoras (Vitaminas y Minerales)

II.2.2.- Práctica: Cálculo de las Necesidades Energéticas (Kcal.)..... 177

Aproximación al Gasto del Metabolismo Basal..... 177

Cálculo del metabolismo basal en función de la edad, sexo y de la superficie corporal. Cálculo del metabolismo basal o en reposo (TMR) en función del peso y sexo. Cálculo del metabolismo basal o en reposo (TMR) en función de la edad peso, talla, sexo y edad

Aproximación al Gasto por Actividad Física..... 178

Aproximación al Cálculo de kilocalorías de un Menú Inventado..... 181

Aproximación a la composición de alimentos españoles. Inventar un menú con desayuno, comida y cena, y calcular las kilocalorías presentes en él. Aproximación a pesos caseros en clase

II.3.- La Dieta: ¿Cómo comer?..... 189

II.3.1.- Introducción..... 189

Lecturas previas a la introducción a la Dieta Equilibrada: Doc11: Antioxidante, peor que inútiles. Doc12: Los genes guiarán la dieta. Doc13: La guerra a la obesidad se librará en colegios e industria alimentaria

II.3.2.- La Dieta equilibrada..... 192

	Pág.
Definición de dieta equilibrada.....	192
Clasificación didáctica de los alimentos.....	192
Organización de la dieta por raciones de consumo de alimentos...	197
Concepto de ración alimentaria. Documentos adicionales al concepto de ración alimentaria: – Documento 26: Cuadro Ración Modelo de los diferentes grupos de alimentos. – Documento 27: Cantidades de Alimentos (g) por raciones y frecuencia de consumo para niños, adolescentes y adultos. – Documento 28: El Rombo de la Alimentación para una alimentación variada. – Documento 29: Menú del Hospital Clínico Universitario de Barcelona (1500kcal.). – Documento 30: La pirámide, guía de Alimentación para niños de 2 a 6 años. – Documento 33-1: Modelo de régimen alimenticio para un niño de 1 a 3 años y de 4 a 6 años. – Documento 33-2: Menú diario de 1 a 13 meses. – Documento 33-3: Orientación de la inclusión de nuevos alimentos, paso a paso, en niños de 3 meses a 1 año. – Documento 33-4: Por qué los niños rechazan los alimentos. Actividades relacionadas con la ración alimentaria: – Ejemplo de concienciación. Documento 34-1: Las dietas de un Hospital (Parte I). Documento 34: Las dietas de un Hospital (Parte II). – Ejemplo de análisis de raciones. Doc-32: La dieta saludable de “El país semanal”. Análisis de raciones de un menú semanal	
Anexos Finales.....	212
Anexo I: Ejemplo de raciones alimentarias del alumno (raciones de un menú semanal por grupos alimentos). Anexo II: Ejemplo de raciones alimentarias del grupo de clase (raciones de un menú semanal por grupos alimentos). Refranes y dichos populares relacionados con la dieta. Calculadora de dieta.	
II.4.- Bibliografía.....	222
TERCERA PARTE DEL CURSO.....	227
III.- Cuestiones Sociales de interés Educativo.....	229
III.1.- Preparación y conservación de los Alimentos.....	229
III.1.1.- Introducción.....	229
Peligros que pueden afectar a la seguridad del alimento y origen más frecuente de las enfermedades transmitidas por los alimentos	
III.1.2.- Preparación de los alimentos.....	232

III.1.3.- Conservación de los alimentos.....	234
Métodos físicos y químicos. Aditivos Alimentarios y sus funciones	
III.2.- Toxiinfecciones alimentarias.....	241
III.2.1.- Introducción: Vías de contaminación.....	241
III.2.2.- Toxiinfecciones alimentarias más frecuentes.....	242
Agentes biológicos: bacterias, virus, hongos y parásitos.	
III.2.3.- Otras infecciones: residuos contaminantes.....	245
III.2.4.- Medidas generales de prevención.....	247
III.2.5.- Trabajo de aula: Lectura de etiquetas de alimentos.....	248
III.3.- Consumo de Alimentos.....	251
III.3.1.- Dieta Grupo de Clase.....	251
III.3.2.- Dieta Mundial.....	251
1) Alimentación actual en el mundo. 2) Alimentación de los Naparrunas (Alto Napo, Perú). 3) El hambre en el Sur. 4) Los Obesos igualan a desnutridos	
III.3.3.- Educación ecológica en alimentación.....	257
Uso racional de los recursos.	
III.3.4.- Educación del consumidor de alimentos.....	261
III.4.- Cuestiones de Salud.....	262
III.4.1.- Dieta y Salud.....	262
Introducción. a) Dieta Mediterránea. b) Obesidad infantil. c) Anorexia y Bulimia. d) Osteoporosis. e) Enfermedades Cardiovasculares. f) Prevención de cánceres. g) Uso Educativo del Comedor Escolar. Prevención de Alergias e Intolerancias alimentarias. h). Cuestiones (ejemplos). i) Anexos finales del Apartado III. 4.1	
III.5.- Bibliografía.....	286

	Pág.
CUARTA PARTE DEL CURSO.....	289
IV.- Análisis y Reflexiones finales desde la visión del Mundo Educativo.....	291
IV.1.- Organización de unidades didácticas.....	291
IV.1.1.- Introducción: Modelos de Actividades (<i>símil-supermercado</i>)	291
Modelos de actividades en Educación Alimentaria.....	291
Actividades en Educación Infantil. Ejemplo de un Cuento y de Paneles informativos. Actividades en Educación Primaria...	
Otros Recursos de interés en la red relacionados con la Alimentación.	301
Alimentación saludable: Actividades y Material didáctico.	
IV.1.2.- Diseño General de una Unidad Didáctica (<i>símil-menú</i>).....	302
a.- Estructura básica de la Unidad Didáctica	
b.- Búsqueda de una Secuencia Directora de contenidos	
c.- Planteamiento de Niveles de Formulación de OBJETIVOS	
d.- Ejemplo de una Unidad Didáctica: objetivos, contenidos y propuesta de intervención educativa.	
e.- Cuestiones (Ejemplo).	
IV.2.- Bibliografía.....	318
QUINTA PARTE	323
V.- Bibliografía General.....	323
V.1.- Documentos básicos.....	323
V.2.- Libros y materiales complementarios.....	325
V.3.- Selección de Libros de actividades prácticas.....	326
V.4.- Materiales de análisis de Dieta.....	326
V.5.- Recopilación de otros recursos en Internet.....	327
V.6.- Identificación de los Documentos numerados.....	328

INTRODUCCIÓN AL CURSO

A.- Presentación inicial de la asignatura

B.- Valoración indirecta de nuestra situación alimentaria

INTRODUCCIÓN AL CURSO

A.- Presentación inicial de la asignatura

INDICE

- Lecturas iniciales: Doc-1: El lado oscuro del pescado y Doc-2: Ciencia, sardinas y certeza.
- Explicación posterior a Lecturas iniciales. Doc-3: Tabla VI: Regulaciones de la FDA.

- Presentación de la Metodología y Evaluación.

B.- Valoración indirecta de nuestra situación alimentaria

INDICE

Introducción: ¿Cuál es nuestra situación Alimentaria?

- ¿Qué es la valoración nutricional?
- ¿Qué es el peso corporal?
- ¿Qué significa la relación entre el peso y la talla?

B.1.- Práctica: ¿Peso ideal?

B.1.1.- Parte Personal:

- Métodos empleados: Fórmulas de Brocca, Metropolitan e IMC.

B.1.2.- Parte Grupal:

- Cuadro resumen de los distintos métodos empleados
- Análisis gráfico de los distintos métodos empleados

B.1.3.- Estudio especial del significado del IMC

- Lectura: Doc-4: Tabla para calcular la obesidad infantil.
- Explicación en Aula: Tablas IMC niños/as, adolescentes y adultos. Doc-5:IMC-1; Doc-6:IMC-2; Doc-7: IMC-Chicas 2-20años; Doc-8: IMC-Chicos 2-20años
- Ejemplo de Cuestiones

B.2.- Bibliografía

A.- PRESENTACIÓN INICIAL DE LA ASIGNATURA

DOCUMENTO 1

46 / SOCIEDAD

EL PAÍS, martes 21 de noviembre de 2006

SALUD

El lado oscuro del pescado

Un estudio determina el contenido de contaminantes de las 14 especies marinas más consumidas

DAVID SEGARRA, Barcelona. Cuando los expertos en nutrición hablan del pescado y del marisco suele ser para elogiar sus numerosas virtudes, sobre todo su alto contenido en ácidos grasos omega 3. Sin embargo, algunos estudios están revelando que los peces también aportan contaminantes, y además en una proporción muy elevada en relación al resto de alimentos.

Con el objetivo de evaluar hasta qué punto el consumo de pescado es saludable o presenta riesgo para la salud, un grupo de investigadores catalanes ha determinado el contenido de tóxicos que presentan las 14 especies de pescado y de marisco más comunes en la dieta. La información recogida ha servido para publicar diversos artículos científicos. Pero esta vez los investigadores han querido ir más allá del circuito profesional y han desarrollado una aplicación informática para que cualquier persona pueda conocer qué cantidad de contaminante está ingiriendo según sus hábitos de consumo (véase el recuadro). Para hacerlo aún más interesante, el programa—denominado Ribepex—también informa sobre la cantidad de ácidos grasos omega 3 aportados, sustancias altamente beneficiosas para la prevención de enfermedades cardiovasculares.

Y es que se trata de buscar un equilibrio entre los beneficios y los riesgos. Para dimensionar este segundo capítulo, los científicos han determinado la ingesta diaria media de contaminantes según la dieta estándar habitual en Cataluña. Los resultados indican que cada día un adulto de 70 kilos de peso está ingiriendo a través del pescado 1,1 microgramos de cadmio, 2 microgramos de plomo y 9,9 microgramos de mercurio, entre los metales pesados. En el capítulo de contaminantes orgánicos, el pescado aporta cantidades de dioxinas, furanos y PCB (48 picogramos diarios), éteres bromados (20 picogramos), o 16 tipos distintos de hidrocarburos aromáticos policíclicos con un total de 260 nanogramos al día, entre otros compuestos.

El cálculo se basa en el consumo medio de pescado en Cataluña, según los estudios del profesor Serra i Majem, con alta participación de algunas especies (16 gramos diarios de merluza y 10 de atún, en promedio) y bajo en otras (menos de un gramo diario de pez espada o salmónete).

Todos estos compuestos presentan toxicidad y son potencialmente peligrosos para la salud. Pero están presentes en cantidades muy pequeñas. Un microgramo, por ejemplo, es una millonésima de gramo. Sin embargo, su cantidad se acumula en el cuerpo con el paso del tiempo. Y ahí empieza el debate. ¿Es mucho o es poco contaminante?

“La ingesta de cadmio, plomo y mercurio está muy por debajo de los valores máximos considerados tolerables”, explica Josep Lluís Domingo, catedrático de Toxicología de la Facultad de Medicina de la Universitat Rovira i Virgili en Reus (Tarragona), codirector del estudio. Pero res-

Riesgos y beneficios del consumo de pescado

Contenido de diversos contaminantes en cada una de las 14 especies de pescados y mariscos de consumo más habitual. En la última columna figura el contenido de ácidos grasos omega 3, beneficiosos para la salud.

Rango de concentraciones de más (1) a menos (14)

CONTAMINANTE QUÍMICO	ÁCIDOS OMEGA 3													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Pescados y mariscos	Cd	Pb	Hg	HCB	PCDD/F	CSD	PAH	PCN	PBDE	PCDE	ÁCIDOS OMEGA 3			
Anchoa	8	12	8	6	5	5	7	6	3	6				
Almeja	1	3	14	10	12	13	10	12	13	14				
Sepia	3	14	12	14	12	14	13	14	12	9				
Merluza	10	4	4	9	13	10	10	12	10	7				
Caballa	12	11	6	3	3	6	4	3	5	2				
Mejillón	2	1	13	13	7	9	1	9	8	11				
Salmónete	11	8	3	3	1	1	11	3	4	1				
Salmón	7	9	11	1	1	6	7	1	1	8				
Sardina	14	5	7	5	4	3	8	5	5	7				
Gamba	6	13	5	12	11	12	3	13	13	14				
Lenguado	12	7	9	4	8	11	13	5	9	10				
Calamar	4	5	10	11	9	7	12	11	11	6				
Emperador	5	9	1	7	10	8	6	4	3	9				
Atún	9	7	2	14	6	4	9	8	7	4				



Cd: cadmio, Pb: plomo, Hg: mercurio, HCB: hexaclorobenceno, PCDD/F: dioxinas y furanos, CSD: compuestos similares a las dioxinas, PAH: hidrocarburos aromáticos policíclicos, PCN: naftalenos policlorados, PBDE: compuestos bromados y PCDE: difenil éteres.

Fuente: Ribepex.

EL PAÍS

Dieta a medida de peces y mariscos

El programa informático Ribepex se descarga fácilmente en la dirección siguiente: <http://www.fmes.urv.cat/portada/ribepeix/>. Una vez instalado en su ordenador le va a pedir que introduzca su peso, edad, sexo y la cantidad que consume a la semana

de 14 especies de peces, moluscos y crustáceos marinos. Después de hacer clic en el botón “contaminantes”, la siguiente pantalla nos revelará la cantidad de 12 tipos de tóxicos que estamos ingiriendo. Y, de paso, nos alerta si alguna de estas cantidades supera la ingesta

máxima considerada tolerable.

Pero el programa dispone de otro botón, denominado “DHA+EPA”. Si hacemos clic en él, aparece otra pantalla muy distinta en la que se muestra la cantidad de ácidos grasos omega 3 que estamos ingiriendo, y podemos averiguar si llegamos

o no a las cantidades recomendables.

Jugando en el programa a variar nuestra dieta, pronto descubriremos cómo mantener alto el nivel de ácidos grasos omega 3 y cómo disminuir al nivel de contaminantes. Todo depende de las especies que comamos, la frecuencia y la cantidad de consumo.

pecto a los contaminantes orgánicos, la cosa cambia. La cantidad de dioxinas y PCB que ingiere un consumidor medio en Cataluña se estima en 48 picogramos diarios, con salmónete, anchoa y sardina como especies más contaminadas. Por otra parte, la ingesta máxima tolerable para que estos compuestos no provoquen efectos tóxicos, según la Organización Mundial de la Salud

Un adulto toma con el pescado 1,1 microgramos de cadmio, 2 de plomo y 9,9 de mercurio al día

(OMS), se sitúa entre 1 y 4 picogramos por kilo de peso corporal. Es decir, entre 70 y 280 picogramos diarios para una persona de 70 kilos de peso. O sea, que si alguien es aficionado al pescado puede sobrepasar fácilmente estos niveles.

Josep Lluís Domingo asegura que la dieta de la mayor parte de

la gente (situada alrededor de unos 60 gramos de pescado al día en promedio) no supone un riesgo apreciable. Pero algunos segmentos de población pueden estar en una situación delicada.

“Los niños están más expuestos, ya que pesan poco y comen proporcionalmente más, de manera que la cantidad de contaminante ingerido por kilo de peso es más alta”, explica Joan Maria Llobet, catedrático de Toxicología de la Universidad de Barcelona y codirector del estudio. Asimismo, hay personas especialmente sensibles, como las inmunodeprimidas o las embarazadas. Joan Maria Llobet recuerda que “hace ya un tiempo la EPA [Environmental Protection Agency, o Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos] recomendó a las embarazadas que no abusen de las especies de pescado más grandes y grasas, como el atún”.

Se trata de evitar exponer el feto a los contaminantes. Precisamente, el pasado día 8 de noviembre, la revista *The Lancet* publicó un ambicioso estudio que alerta

de la “pandemia silenciosa” producida por los productos químicos que están afectando al desarrollo neurológico de los niños, sobre todo en el estado fetal y en la primera infancia. Llobet asegura que “la inmensa mayoría de estos contaminantes ingresan en nuestro cuerpo por la alimentación”.

Pero no es lo mismo comerse un pescado que otro. En el aspec-

La ingesta continua de contaminantes a dosis bajas eleva el riesgo de diversas enfermedades

to negativo, diversas especies destacan por encima de las demás. El salmón es la más contaminada por hexaclorobenceno (HCB), naftalenos policlorados (PCN) y los compuestos polibromados (PBDE). El salmónete es la especie que aporta más difenil éteres policlorados (PDCE), dioxinas y PCB tipo dioxina. El

atún y el pez espada tienen niveles elevados de mercurio. Sin embargo, el salmón es también el pescado más rico en ácidos grasos omega 3. Y el salmónete ocupa la tercera posición. En el otro extremo del ranking, la especie que ha resultado estar más limpia es la sepia, que tiene los niveles más bajos en 6 de los 10 tipos de contaminantes analizados.

Josep Lluís Domingo quiere dejar claro que las especies analizadas no proceden necesariamente del Mediterráneo. Las muestras son “representativas del pescado que compra la gente en Cataluña, pero su origen geográfico es muy diverso, desde el Cantábrico a Senegal”. El estudio de Domingo y Llobet ha sido financiado por la Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria (ACSA).

Queda por analizar la cuestión clave: ¿qué efectos tiene este cóctel de contaminantes sobre la salud? Es difícil decirlo con precisión. La incorporación continua de niveles bajos de contaminante incrementa la probabilidad de padecer una larga serie de enfermedades, como Parkinson, diabetes, diversos tipos de cáncer y alteraciones del sistema inmunitario, neurológico y reproductor.

Por consiguiente, los contaminantes aumentan el número de enfermedades de este tipo que se producen en el conjunto de la sociedad. A escala individual es otra cuestión, ya que los tóxicos aumentan el riesgo de padecer una dolencia. Pero es sólo una cuestión de probabilidad, esto no significa que nadie vaya a padecerla con seguridad.

El asunto es tan complejo que no hay un criterio unánime en la comunidad científica, y lo que parece bueno a ojos de los cardiólogos resulta preocupante desde la perspectiva de los toxicólogos. Mientras que la American Heart Association (AHA) promueve el consumo de pescado—y sobre todo de pescado graso—al menos dos veces a la semana, Josep Lluís Domingo sostiene que “ciertas especies no deberían ser consumidas en las cantidades que propone la AHA. Este sería, por ejemplo, el caso del atún y el pez espada por su contenido en metilmercurio. O de la mayoría de especies por su contenido en dioxinas, PCB e hidrocarburos aromáticos policíclicos”. La advertencia se refiere sobre todo a las raciones americanas, de unos 230 gramos de pescado por comida, que son mucho más grandes que las nuestras, que suelen rondar los 150 gramos.

Ante la complejidad del problema, Domingo recomienda utilizar el programa informático Ribepex para que cada persona pueda “retocar los hábitos dietéticos si detecta que ingiere demasiados tóxicos”. Aumentando la proporción de las especies menos contaminadas (sepia, calamar, caballa, merluza...) se puede disminuir de forma importante la cantidad de tóxico ingerido sin renunciar a los ácidos grasos omega 3.

A escala global, Llobet sostiene que la única solución “es dejar de contaminar, porque lo que tiramos al medio ambiente, tarde o temprano nos lo acabamos comiendo”.

Ciencia, sardinas y certeza

A las personas de cierta edad no les costará recordar que, no ha mucho, el pescado azul se consideraba por graso menos saludable. Actualmente los célebres omega 3 de cadena larga —ecosapentanoico, docosapentanoico y docosahexanoico— han convertido jureles y caballas, anchoas y sardinas, bonito y pez espada, su hígado y su aceite, en un factor protector de las enfermedades cardiovasculares de primer orden. A esta situación hemos llegado gracias a los precusores estudios de los esquimales de Groenlandia, cuya baja incidencia de infartos llamaba la atención puesto que consumían una dieta muy rica en grasas, de manera que tal vez fueran distintas estas grasas y las que incrementaban el colesterol. Desde entonces, muchas otras investigaciones han apuntado en la misma dirección, a pesar de algunos resultados discordantes que no han impedido convertir el otrora presunto exceso dietético en medicina profiláctica.

Es posible, pues, que algunas personas mayores sigan remisas a las recomendaciones sanitarias, recordando las descalificaciones que los médicos dedicaban al pescado azul. Y escépticas a lo que perciben como bandazos de la ciencia, las oscilaciones del péndulo que, como en otras áreas de la vida social, afectan también a la medicina. Es una actitud que

El consumo de grasas omega 3 no tiene un efecto claro sobre la mortalidad

muchos sanitarios no dudarian en calificar de ignorante, cuando no retrógrada, ajena al progreso y propia de pusilánimes. Pero la distinción entre la pusilanimidad y la prudencia es muy sutil, de forma que la reciente revisión de los riesgos y los beneficios de las grasas omega 3 publicada en el *British Medical Journal*, devuelve la razón, al menos en parte, a los presuntos reaccionarios.

Lee Hooper, de la Facultad de Medicina, práctica y política sanitaria de la Universidad East Anglia de Norwich, encabeza la relación de autores del trabajo, entre los cuales se reconocen prestigiosos catedráticos de Epidemiología, como Shah Ebrahim, de la London School of Hygiene and Tropical Medicine de Londres, o de Medicina Social, como George Davey Smith de la Universidad de Bristol.

Después de seleccionar entre más de 15.000 artículos 48 estudios experimentales controlados (con cerca de 37.000 participantes) y 41 estudios de seguimiento de cohortes (con más de medio millón de personas supervisadas entre 4 y 25 años) concluyen que el consumo de grasas omega 3 de cadena larga y corta no tiene un efecto claro sobre la mortalidad total, ni tampoco sobre la incidencia de acontecimientos cardiovasculares o cáncer.

Aunque no rechazan las recomendaciones actuales de las autoridades sanitarias

DEBATES DE SALUD PÚBLICA

ANDREU SEGURA

británicas dirigidas a estimular el consumo de pescado azul por parte de la población general y particularmente a aumentar la ingesta en los pacientes que han sufrido un infarto de miocardio, proponen que esta recomendación sea sometida a una supervisión periódica. Valoran que probablemente no sea adecuado aconsejar un consumo elevado de grasas omega 3 por parte de las personas que padecen angina pero no han sufrido un infarto, ya que, a pesar del su-

tampoco la hay en que su exceso sea dañino, lo que recordaba el profesor Emilio Herrera en el último simposio internacional de bioquímica perinatal que cada dos años organiza la Fundación Ramón Areces en Madrid.

Desde el punto de vista de la salud pública son pertinentes otras consideraciones. Por un lado, la contaminación de mares y océanos por dioxinas y otras moléculas similares o el metil-mercurio, que la cadena trófica concentra en los depredadores. Además, conviene recordar la precaria situación de los caladeros naturales, esquilados por las agresivas capturas que todavía no compensa la acuicultura y, desde luego, los conflictos entre pescadores y pescateros con potenciales repercusiones sobre el consumo.

Pero volviendo al meollo de la cuestión —la suficiente justificación científica de las recomendaciones sanitarias— hay que reconocer que las fluctuaciones del saber no son raras. La ciencia, contrariamente a las creencias, proporciona explicaciones provisionales, abiertas siempre a nuevas revisiones que, si bien a menudo redundan en complementos y profundizaciones, pueden más raramente suscitar cambios radicales en la perspectiva de comprensión de los fenómenos.

Lo que no significa, desde luego, renunciar a las aplicaciones del conocimiento científico. Al fin y al cabo es el único conoci-



Las sardinas protegen de las enfermedades cardiovasculares. / CARLES RIBAS

No hemos de esperar de la alimentación más de lo que puede ofrecer, que no es poco

miento reproducible del que disponemos. Pero tampoco es razonable ignorar sus limitaciones y abrazar sus hipótesis con la fe de los crédulos o con la inconsciencia de los temerarios.

Distinguir entre la intrepidez y la temeridad, como predecir el pasado, es más fácil a posteriori, cuando ya no hay remedio. En el ámbito de la prevención, cuyo propósito no es curar una enfermedad sino evitar que aparezca, parece más atinado penalizar la temeridad y estimular la prudencia, aunque a veces se confunda con la pusilanimidad, porque el balance entre beneficios y perjuicios es más estrecho que en otros casos. Baste recordar el llamado tratamiento hormonal sustitutivo para no seguir cerrando los ojos.

Panacea sigue siendo esquivo, lo que no es extraño. Dar con una solución simple a un problema complejo es excepcional, si no milagroso. Por ello y aunque sabemos mucho más ahora sobre alimentación y salud que en tiempos de Aristóteles, sus consejos, desarrollados por los higienistas medievales siguen siendo de utilidad: comer lo más variado posible y ni demasiado ni insuficiente. Y desde luego no esperar de la alimentación más de lo que puede ofrecer, que no es poco.

Andreu Segura es profesor de Salud Pública de la Universidad de Barcelona (asegura@ies.scs.es)

DOCUMENTO 3

[F. SAURA y E. Z. GONZÁLEZ: *Rev. Alimentación Nutrición y Salud*]

Vol. 12, N.º 4, 2005

ALIMENTOS FUNCIONALES: FIBRA DIETÉTICA Y ANTIOXIDANTES DE LA DIETA ESPAÑOLA

TABLA VI

REGULACIONES DE LA FDA (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, EE.UU.)

Alegaciones concluyentes
Ca (osteoporosis)
Na, K (hipertensión)
Polioles (salud dental)
Dieta baja en grasa y alta en fibra (cáncer)
Dieta baja en grasa y alta en fibra soluble (ECV)
Frutas y vegetales (cáncer y ECV)
Alegaciones no concluyentes
Se (cáncer)
Vitaminas antioxidantes (cáncer)
Frutos secos (ECV)
Omega-3 (ECV)
GRAS (Generally Recognised As Safe)
Polifenoles en bebidas
Licopeno
Inulina
Extractos de uva

ECV: enfermedades cardiovasculares.

2. Numerosos estudios clínicos y epidemiológicos asocian el consumo de fibra dietética y de diversos compuestos bioactivos de alimentos vegetales (polifenoles, carotenoides, fitoesteroles) con prevención de enfermedades crónicas, especialmente cardiovasculares y algún tipo de cáncer.

3. La fibra dietética es un regulador intestinal y algunos tipos de fibra, especialmente de fibra soluble, tienen efecto hipocolesterolémico, hipoglucemiante y prebiótico.

4. Los compuestos polifenólicos y los carotenoides de los alimentos ejercen su principal acción biológica a través de mecanismos antioxidantes y de secuestro de radicales libres, que se suman a la acción antioxidante de las vitaminas C y E de la dieta.

5. La principal acción de los fitoesteroles es hipocolesterolémica, a través de mecanismos de inhibición competitiva de absorción de colesterol.

6. Se recomienda que el consumo de fibra sea de al menos 30 g/persona/día, de los cuales un 30% debería ser de fibra soluble. La ingesta de fibra en la dieta española, al igual que en los países desarrollados, es del orden de 20 g/persona/día. No obstante, su calidad nutricional es adecuada, pues un 34% corresponde a fibra soluble. En los países centro y norte europeos la proporción de soluble es inferior.

7. Los valores de fibra de tablas de composición de alimentos y etiquetado de los mismos tienen un valor limitado, dado que solo representan una parte de los compuestos no digestibles de los alimentos. Por ello, los estudios clínicos y epidemiológicos basados en los mismos tienen un valor parcial.

8. Se propone el término de fracción indigestible y el correspondiente procedimiento analítico, como alternativa al concepto de fibra dietética. La fracción indigestible incluye, además de fibra, otros substratos no digestibles cuantitativamente importantes tales como almidón y proteína resistentes y polifenoles asociados.

9. Las bases de datos de compuestos bioactivos en alimentos corresponden a valores determinados por métodos químicos, que difieren cualitativa y cuantitativamente de los valores fisiológicos. Su análisis desde una perspectiva nutricional es una tarea científica pendiente.

10. La estimación de ingesta de compuestos bioactivos en nuestra dieta expresada en mg/persona día es la siguiente: compuestos polifenólicos, 1.170 mg; carotenoides, 9,5 mg; fitoesteroles, 370 mg. Las ingestas de vitamina C y E son de 126 y 13 mg, respectivamente.

11. La biodisponibilidad de los compuestos polifenólicos y de los carotenoides es baja (del 5 al 15%) y el conocimiento de su metabolismo y propiedades biológicas es actualmente incompleto. Ello está dificultado por el elevado número de dichos compuestos en nuestra dieta (varios centenares) y la diversidad de las estructuras físico-químicas de los mismos.

12. Los compuestos polifenólicos y los carotenoides se liberan parcial y secuencialmente en el intestino delgado y en el intestino grueso.

13. Existen datos de capacidad antioxidante de compuestos aislados y de alimentos, pero, paradójicamente, no existen datos de capacidad antioxidante de dietas completas.

14. Estimamos la capacidad antioxidante total de la dieta española en 3.550 μ moles de trolox, determinada por el método ABTS.

15. La capacidad antioxidante de la dieta es consecuencia del efecto sinérgico de compuestos polifenólicos, carotenoides, vitaminas y otros microconstituyentes de los alimentos. Su acción biológica depende de la biodisponibilidad de estos constituyentes.

16. Las vitaminas C y E representan alrededor del 10% de la capacidad antioxidante total de la dieta.

17. La principal fuente de antioxidantes de nuestra dieta corresponde, contrariamente a lo difundido y esperado, a las bebidas (72,6%), seguida de frutas y verduras (17,3%) y frutos secos y legumbres (8,8%).

18. La contribución de los aceites vegetales a la capacidad antioxidante total de la dieta es insignificante (0,4%).

19. El consumo de café y de vino es cuantitativamente la principal fuente de antioxidantes en nuestra dieta, al aportar el 44,6 y 17,4%, respectivamente, del total.

B.- VALORACIÓN INDIRECTA DE NUESTRA SITUACIÓN ALIMENTARIA

Introducción: ¿Cuál es nuestra situación alimentaria APROXIMADA?

¿Qué es la Valoración Nutricional?

La valoración nutricional es aquella que permite determinar el estado de nutrición de un individuo, valorar las necesidades o requerimientos nutricionales y pronosticar los posibles riesgos de salud que pueda presentar en relación con su estado nutricional.

Al realizar esta valoración nos podemos encontrar con diversos grados de desnutrición o sobrepeso, así como con un estado nutricional equilibrado o normal.

¿Cómo se lleva a cabo una valoración nutricional?

La valoración nutricional es un arte muy antiguo pero como método científico es más reciente debido al lento desarrollo del conocimiento de los componentes de la nutrición completa. Se sabe que a la vez que un suministro de comida existen unos factores internos personales que desempeñan un importante papel en la determinación del nivel de nutrición, así pues la cantidad de proteínas y energía que requiere cada individuo se ve afectada por distintos factores como son el ejercicio, la digestión, la temperatura ambiente y el metabolismo. Estos factores son inconstantes y difíciles de controlar y medir, así pues se precisa disponer de métodos de valoración del estado nutricional.

¿Qué es el peso corporal?

Es la **medida de valoración nutricional más empleada**, el concepto de peso se remonta a la Grecia antigua hace más de 2000 años.

Las balanzas que permiten su medición han evolucionado y hoy en día no representa ningún obstáculo el llevarlo a cabo, incluso en personas enfermas cuya movilidad sea dificultosa.

El peso, no obstante, está en función del tipo morfológico y del esqueleto del individuo, por ello es preferible, como valoración nutricional utilizar el porcentaje de cambios de peso más que el peso en sí mismo. Habitualmente una variación del 10 % del peso normal indica un cambio nutricional considerable y si la pérdida es mayor del 10 % y además se ha producido en un corto espacio de tiempo, significa que hay una alteración nutricional importante. Por lo tanto se debe calcular el peso ideal de cada persona para a partir de él calcular el porcentaje de variación de peso.

Existen varias fórmulas para calcular el peso deseable, dos de ellas podrían ser las siguientes:

Fórmula de Brocca:

$$\text{Peso ideal (Método A)} = [\text{Talla (cm)} - 100] \pm 10\%$$

Fórmula del Metropolitan Life Insurance Company:

$$\text{Peso ideal (Método B)} = [(\text{Talla (cm)} - 150) \times 0,75 + 50] \pm 10\%$$

El **peso** -la suma de todos los compartimentos- es un marcador indirecto de la masa proteica y de los almacenes de energía.

Para interpretar el **peso** y la **talla** se usan las tablas de referencia, específicas para cada grupo de población. Por ejemplo:

PESOS DESEABLES EN VARONES				PESOS DESEABLES EN MUJERES			
ESTATURA CON ZAPATOS (2.5 cm tacón)		PESO IDEAL EN Kg (CON 2.0 Kg DE ROPA) Edades 25-59 años		ESTATURA CON ZAPATOS (2.5 cm tacón)		PESO IDEAL EN Kg (CON 1.5 Kg DE ROPA) Edades 25-59 años	
ESTATURA (cm)	COMPLEXION			ESTATURA (cm)	COMPLEXION		
	DELGADA	MEDIA	GRUESA		DELGADA	MEDIA	GRUESA
157	58-61	60-64	63-68	146	46-50	49-55	53-60
160	59-62	60-65	64-70	150	47-51	50-56	54-61
162	60-63	61-66	65-71	152	47-52	51-57	55-62
165	61-64	62-67	65-73	154	48-53	52-59	57-64
167	62-65	62-68	66-74	157	49-55	53-60	58-65
170	63-66	64-70	68-76	160	50-56	55-61	60-67
172	64-67	66-71	69-78	162	52-58	56-63	61-68
175	64-68	67-73	70-80	165	53-59	57-64	62-70
177	65-70	68-74	72-82	167	54-60	59-65	64-72
180	66-71	70-75	73-83	170	56-61	60-67	65-74
183	68-73	71-77	74-85	172	57-63	62-68	66-76
186	69-74	73-79	76-87	175	58-65	63-70	68-77
188	70-76	74-81	78-89	177	60-66	64-71	69-78
190	72-78	76-83	80-92	180	61-67	66-72	70-80
193	73-80	78-85	82-94	183	63-68	67-73	72-81

Tabla 1: Pesos deseables en varones y mujeres (Build and Blood Pressure Study - 1979-)

Pero, ¿Cuál es el **peso corporal ideal**?. Establecer el **peso ideal** no es fácil teniendo en cuenta todos los factores implicados. Además, ideal, ¿en términos de qué?: ¿de salud, de estética, de belleza, de rendimiento,...?.

El **peso** de las personas está relacionado con factores genéticos, pero también depende del sexo, de la altura, **edad**...

La obsesión por mantener el “**peso ideal**” puede llevar a desarrollar importantes trastornos de la alimentación que derivan en graves enfermedades como la **anorexia** y la **bulimia**.

En cualquier caso, es fundamental el respeto a todas las personas que no responden a lo que se considera “normal”. A menudo, el estado físico no depende de la propia voluntad sino de factores ajenos, condicionantes que la persona hereda o disfunciones que van asociadas a desequilibrios funcionales o emocionales.

Teniendo en cuenta que el “**peso ideal**” no existe, vamos a realizar una práctica con respecto a este tema, en la cual nos daremos cuenta y podremos afirmar esta última frase:

“El **peso deseable** debería ser aquel que dé lugar a una salud óptima y a un mínimo riesgo de enfermedades”.

NOTA:

Desde el punto de vista escolar es mejor utilizar los términos:

“Peso deseable”

¿Qué significa la relación entre peso y talla?

La talla, o medida en centímetros de la altura de cada persona es otra de las mediciones antropométricas que se realizan a la hora de una **valoración nutricional**, su medición se hace con la ayuda de un tallímetro, y el método más sencillo y utilizado para expresar la adecuación de peso y talla es el **Índice de Masa Corporal (IMC)** llamado también **Índice de Quetelet**. En realidad es un parámetro muy útil para juzgar la composición corporal.

Se halla a través de la siguiente fórmula:

Fórmula del IMC (Índice de Quetelet):

$$\text{IMC (Método C)} = \text{peso (kg)} / \text{talla} \times \text{talla (m}^2\text{)} = \text{kg} / \text{m}^2$$

Es un índice de adiposidad y de obesidad, pues se relaciona directamente con el porcentaje de grasa corporal (excepto en personas con una gran cantidad de masa magra, como deportistas o culturistas).

Se estima que los límites aceptables del IMC -aquellos que se asocian con un menor riesgo para la salud y por tanto con una mayor expectativa de vida- están comprendidos entre 18,5-24,9 Kg. /m².

Un IMC inferior a 15 en ausencia de cualquier desorden físico o psíquico se utiliza como diagnóstico de anorexia nerviosa, un trastorno frecuente en la actualidad.

Tabla 2: IMC según clasificación de la OMS (1995 y 2000)

IMC [peso (kg)/talla ² (m)]	Clasificación de la OMS ^{1995 y 2000}	Descripción popular
< 18.5	Bajo peso	Delgado
18.5 - 24.9	Adecuado	Normalidad
25.0 - 29.9	Preobesidad	Sobrepeso
30.0 - 34.9	Obesidad grado 1	Obesidad
35.0 - 39.9	Obesidad grado 2	Obesidad
>40	Obesidad grado 2	Obesidad

B.1.- PRÁCTICA INICIAL: ¿PESO IDEAL?

Valoración indirecta de nuestra situación alimentaria a través de un cálculo matemático

OBJETIVO 1º: desmitificar los pensamientos rígidos aplicados a la **alimentación**. Aplicar las matemáticas a la alimentación es difícil ya que al aplicar una fórmula u otra, los resultados no van a ser los mismos.

OBJETIVO 2º: acercarnos de una manera indirecta a nuestra situación **alimentaria** (sin necesidad de hacer un análisis pormenorizado de nuestra dieta).

Aplicando fórmulas matemáticas podemos llegar a “**una aproximación de nuestra situación alimentaria**” **sin necesidad de estudiar nuestra dieta**. Esto llevado a la simplificación acarrea errores como considerar que existe un peso perfecto para cada persona...

La perfección matemática en alimentación (actividad humana) no existe, el peso ideal como número matemático exacto tampoco.

Una de las fórmulas matemáticas que más se emplea para **el análisis aproximado de la situación alimentaria** de las poblaciones humanas es la del **ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)** O **ÍNDICE QUETELET**.

Las fórmulas empleadas en la siguiente práctica serán las siguientes:

Fórmula de Brocca:

$$\text{Peso ideal (Método A)} = [\text{Talla (cm)} - 100]$$

Fórmula del Metropolitan Life Insurance Company:

$$\text{Peso ideal (Método B)} = [(\text{Talla (cm)} - 150) \times 0,75 + 50]$$

Fórmula del Índice de Quetelet:

$$\text{IMC (Método C)} = \text{peso (kg)} / \text{talla} \times \text{talla (m}^2\text{)} = \text{kg} / \text{m}^2$$

B.1.1.- Práctica del ¿Peso ideal?: Parte Personal**MÉTODO A: FÓRMULA DE BROCCA**

$$\text{Peso ideal (Método A)} = [\text{Talla (cm)} - 100] \pm 10\%$$

Obtenemos un intervalo de peso ideal:

- un peso ideal superior ($P_i + 10\%$)
- un peso ideal inferior ($P_i - 10\%$)

- Cuando el peso está entre los límites, a esta situación la vamos a llamar:

N (normalidad): $P_i + 10\% \geq P_i \geq P_i - 10\% \rightarrow \text{Normalidad}$

- Cuando el peso de la persona sea mayor al $P_i + 10\%$, esta situación límite la vamos a llamar:

S (sobrepeso): $P_i > P_i + 10\% \rightarrow \text{Sobrepeso}$

- Cuando el peso de la persona sea inferior al $P_i - 10\%$; esta situación límite la vamos a llamar:

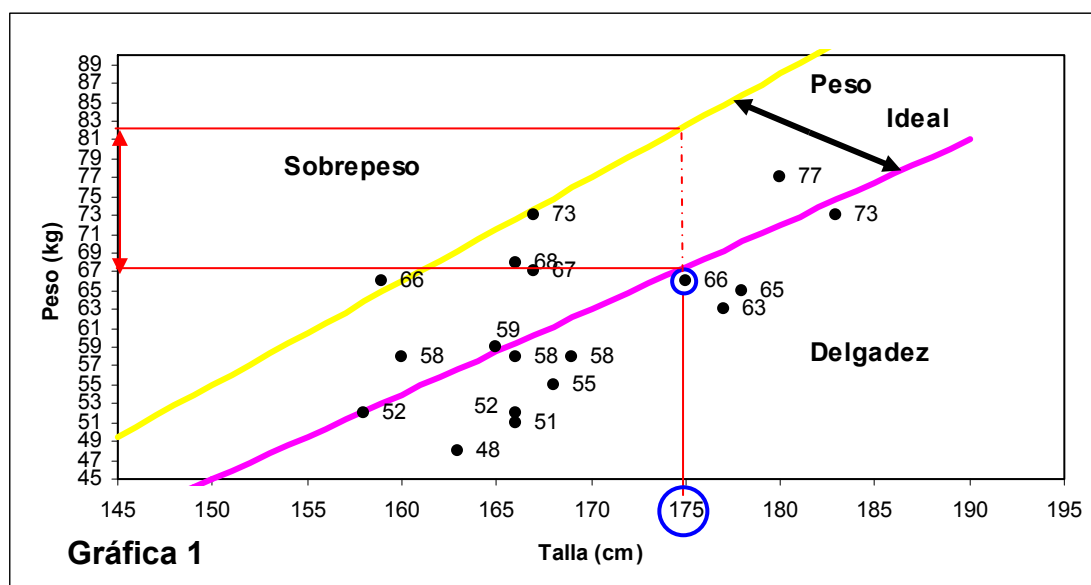
D (delgadez): $P_i < P_i - 10\% \rightarrow \text{Delgadez}$

EJ.: SITUACIÓN ALIMENTARIA:

Peso (P) = 66 kg y **Talla = 175 cm**; por tanto, aplicando la fórmula anterior obtenemos:

$$67,5 \text{ kg} \leftarrow \text{Peso ideal} \rightarrow 82,5 \text{ kg}$$

Conclusión: la situación alimentaria personal, según este método (**66kg < 67,5kg**), se encuentra en **SITUACION DE DELGADEZ** (ver gráfica 1).



MÉTODO B: FÓRMULA DEL METROPOLITAN LIFE INSURANCE COMPANY

$$\text{Peso ideal (Método B)} = [(Talla \text{ (cm)} - 150) \times 0,75 + 50] \pm 10\%$$

Obtenemos un intervalo de peso ideal:

- un peso ideal superior ($P_i + 10\%$)
- un peso ideal inferior ($P_i - 10\%$)

- Cuando el peso está entre los límites, a esta situación la vamos a llamar:

N (normalidad): $P_i + 10\% \geq P \geq P_i - 10\% \rightarrow \text{Normalidad}$

- Cuando el peso de la persona sea mayor al $P_i + 10\%$, esta situación límite la vamos a llamar:

S (sobrepeso): $P > P_i + 10\% \rightarrow \text{Sobrepeso}$

- Cuando el peso de la persona sea inferior al $P_i - 10\%$; esta situación límite la vamos a llamar:

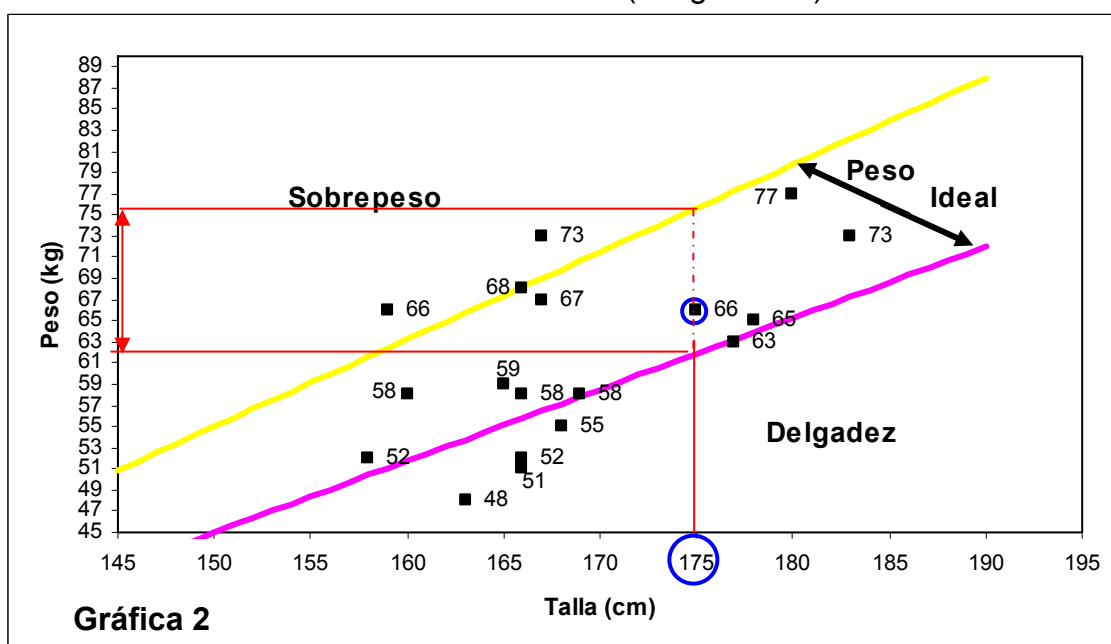
D (delgadez): $P < P_i - 10\% \rightarrow \text{Delgadez}$

EJ.: SITUACIÓN ALIMENTARIA:

Peso (P) = 66 kg y **Talla = 175 cm**; por tanto, aplicando la fórmula anterior obtenemos:

$$61,88 \text{ kg} \leftarrow \text{Peso ideal} \rightarrow 75,63 \text{ kg}$$

Conclusión: con este segundo método ($61,88\text{kg} < 66\text{kg} < 75,63\text{kg}$) está en **SITUACIÓN DE NORMALIDAD** (ver gráfica 2).



MÉTODO C: ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) O ÍNDICE QUETELET

$$\text{IMC (Método C)} = \text{peso (kg)} / \text{talla} \times \text{talla (m)}^2 = \text{kg} / \text{m}^2$$

IMC [peso (kg)/talla ² (m)]	Clasificación de la OMS	Descripción popular
< 18.5	Bajo peso	Delgadez
18.5 - 24.9	Adecuado	Normalidad
25.0 - 29.9	Preobesidad	Sobrepeso
30.0 - 34.9	Obesidad grado 1	Obesidad
35.0 - 39.9	Obesidad grado 2	Obesidad
>40	Obesidad grado 2	Obesidad

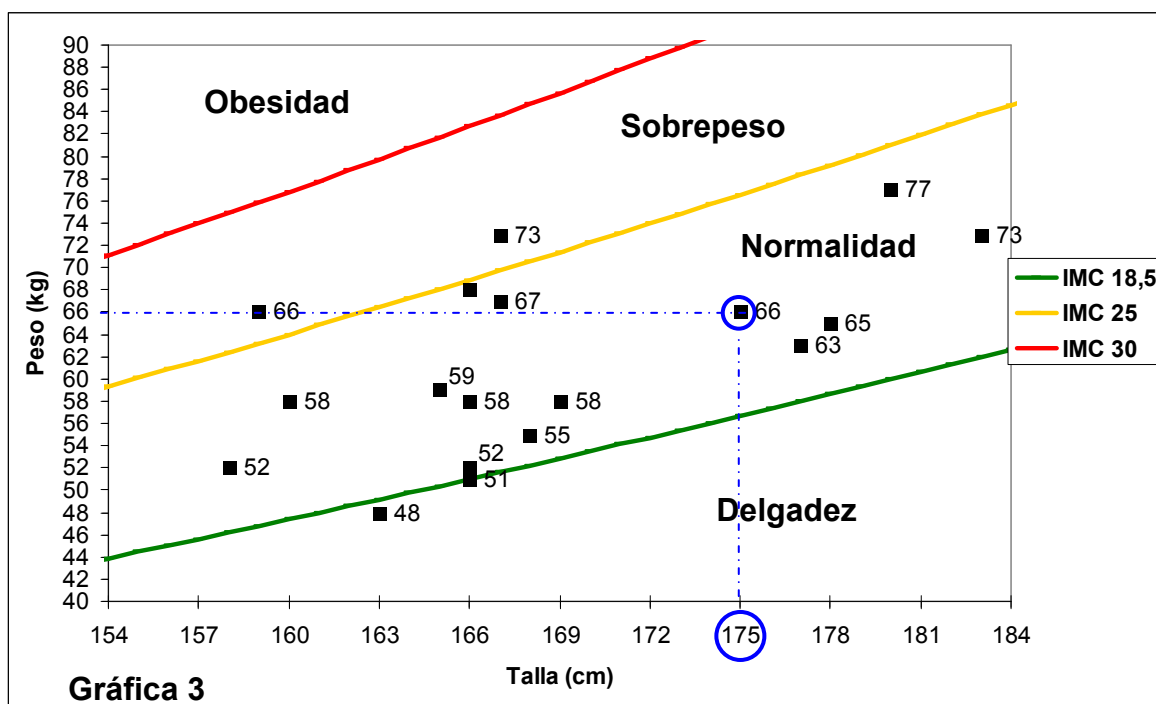
Fuente: OMS, 1995 y 2000.

EJ.: SITUACIÓN ALIMENTARIA:

Peso (P) = 66 kg y **Talla = 175 cm**; por tanto, aplicando la fórmula anterior obtenemos:

$$\text{IMC} = 66 / (1,75)^2 = 21,55 \text{ kg/m}^2$$

Conclusión: con este tercer método sigue estando en una **SITUACIÓN DE NORMALIDAD** (ver gráfica 3).



En definitiva, con estos tres métodos hemos conseguido hacer una valoración indirecta de nuestra situación alimentaria. En este caso, por dos métodos la situación alimentaria está dentro de la Normalidad (Método B y C), y otro en situación de Delgadez (Método A), esto puede ocurrir, la variación de un método a otro puede ser muy amplia y nos **refuerza en la idea inicial de aproximación.**

B.1.2.- Práctica del ¿Peso ideal?: Parte Grupal

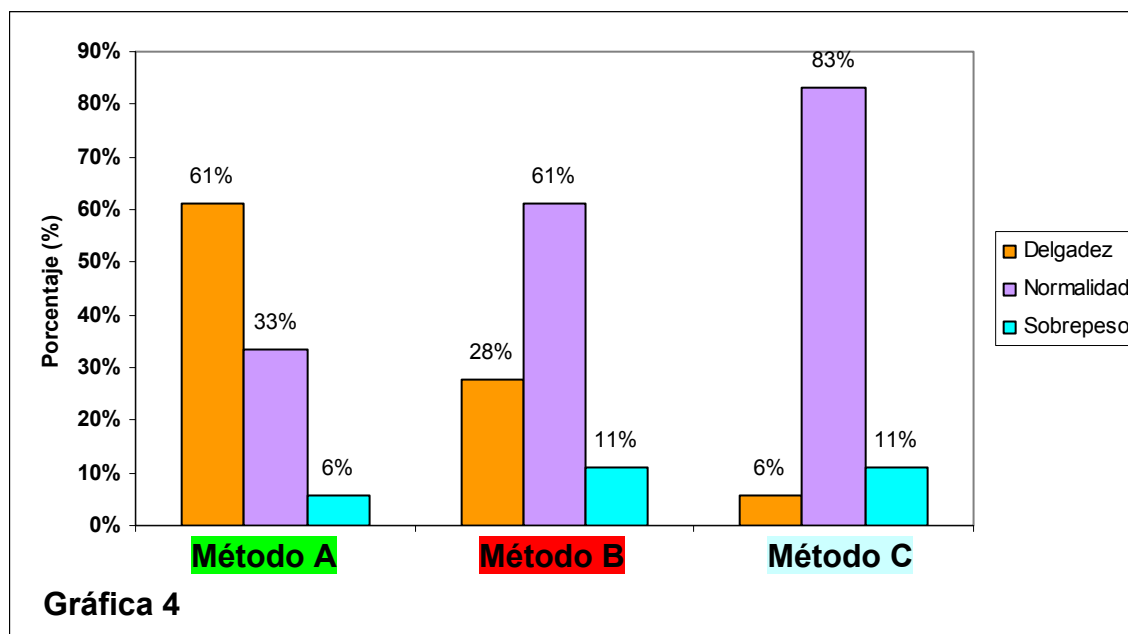
Tabla 3: Se recogen el número de alumnos con sus respectivas Tallas [T (cm)] y sus Pesos [P (kg)], así como los datos obtenidos al aplicar cada uno de los Métodos antes expuestos. En el caso del **Método A** y el **Método B**, con sus respectivas desviaciones ($\pm 10\%$), y en el caso del **Método C** con sus respectivos IMCs.

Alumno	T (cm)	Método A (Brocca)				Método B (Metropolitan)				Método C
		P (kg)	-10%	Pi	+10%	P (kg)	-10%	Pi	+10%	IMC
1	159	66	53,1	59,00	64,9	66	51,1	56,75	62,4	26,11
2	166	68	59,4	66,00	72,6	68	55,8	62,00	68,2	24,68
3	166	58	59,4	66,00	72,6	58	55,8	62,00	68,2	21,05
4	183	73	74,7	83,00	91,3	73	67,3	74,75	82,2	21,80
5	163	48	56,7	63,00	69,3	48	53,8	59,75	65,7	18,07
6	169	58	62,1	69,00	75,9	58	57,8	64,25	70,7	20,31
7	166	51	59,4	66,00	72,6	51	55,8	62,00	68,2	18,51
8	158	52	52,2	58,00	63,8	52	50,4	56,00	61,6	20,83
9	168	55	61,2	68,00	74,8	55	57,1	63,50	69,8	19,49
10	175	66	67,5	75,00	82,5	66	61,9	68,75	75,6	21,55
11	178	65	70,2	78,00	85,8	65	63,9	71,00	78,1	20,52
12	166	52	59,4	66,00	72,6	52	55,8	62,00	68,2	18,87
13	177	63	69,3	77,00	84,7	63	63,2	70,25	77,3	20,11
14	167	73	60,3	67,00	73,7	73	56,5	62,75	69,0	26,18
15	160	58	54,0	60,00	66,0	58	51,7	57,50	63,2	22,66
16	165	59	58,5	65,00	71,5	59	55,1	61,25	67,4	21,67
17	167	67	60,3	67,00	73,7	67	56,5	62,75	69,0	24,02
18	180	77	72,0	80,00	88,0	77	65,2	72,50	79,7	23,77

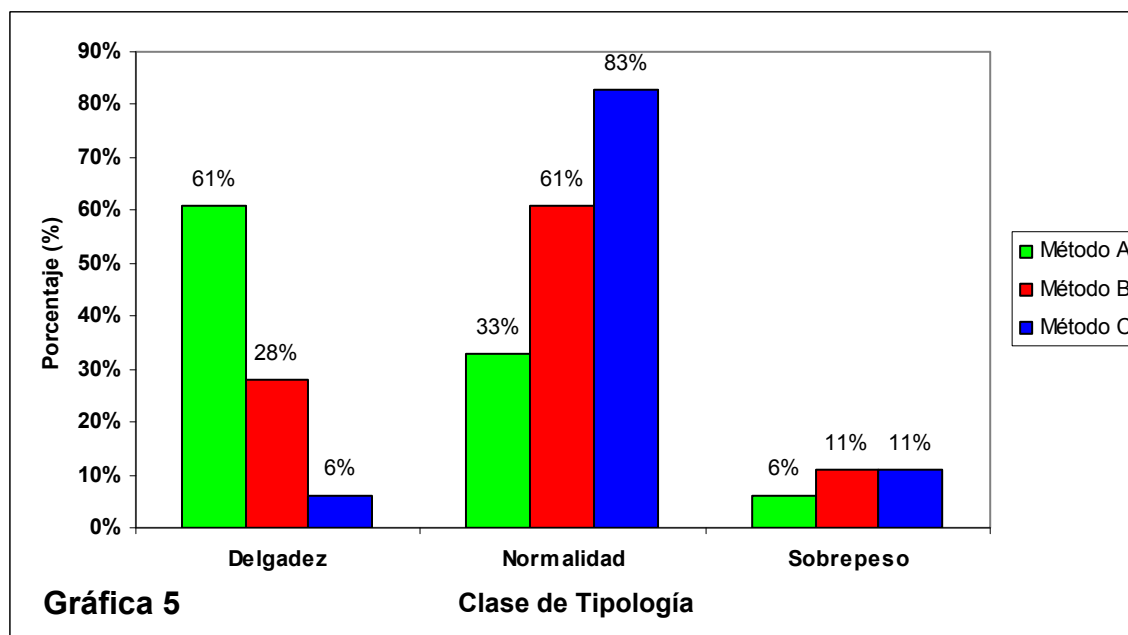
Tabla 4: Porcentajes de alumnos que se encuentran en una tipología de **Delgadez**, **Normalidad** o **Sobrepeso**, según el método empleado **A**, **B** ó **C**.

Tipo	Método A		Método B		Método C	
	Nº Alumnos	%	Nº Alumnos	%	Nº Alumnos	%
Delgadez	11	61%	5	28%	1	6%
Normalidad	6	33%	11	61%	15	83%
Sobrepeso	1	6%	2	11%	2	11%
	18	100%	18	100%	18	100%

Gráfica 4: Representa el porcentaje dentro de cada uno de los Métodos (A, B y C) el tipo de clasificación (Delgadez, Normalidad, o Sobrepeso)



Gráfica 5: Representa el porcentaje entre los diferentes tipos de clasificación (Delgadez, Normalidad y Sobrepeso) de cada uno de los tres métodos (A, B, y C).



1. La Delgadez se da mayoritariamente en el Método A
2. La Normalidad se da mayoritariamente en el Método C y B
3. El Sobrepeso se da casi por igual en los tres Métodos

B.1.3.- Estudio especial del significado del IMC

AVISO:

Esta práctica se complementa en clase al menos con:

- un análisis pormenorizado del significado del Método Quetelet o Índice de Masa Corporal (IMC)...

- Lectura: Doc-4: Tabla para calcular la obesidad infantil.
- Explicación en Aula: Tablas IMC niños/as, adolescentes y adultos. Doc-5: IMC-1; Doc-6: IMC-2; Doc-7: IMC-Chicas 2-20años y Doc-8: IMC-Chicos 2-20años.

- un ejemplo de la proyección de la práctica sobre el Grupo de clase...

- Ejemplo de Cuestiones

1. ¿Existe el Peso ideal como valor unívoco? ¿Por qué?
2. Compara los puntos de corte de niños y niñas de 8 años, de IMC determinantes de Sobrepeso y Obesidad según los Doc. 4, 7 y 8. ¿Qué conclusión sacas de ello?

DOCUMENTO 4

EL PAÍS, jueves 16 de septiembre de 2004

El 16% de los niños de 6 a 12 años padece obesidad en España

La extensión de la enfermedad se multiplica por cinco desde 1984

EMILIO DE BENITO, Madrid

El 16% de los niños que tienen entre 6 y 12 años en España padece de obesidad. Así lo reveló ayer la ministra de Sanidad, Elena Salgado, quien mostró su preocupación por el avance de esta dolencia, que se ha multiplicado por cinco desde 1984.

La proporción en este tramo de edad es incluso superior a la de adultos obesos (el 14,52%), según la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Basilio Moreno, presidente de la sociedad, añade que al menos otro 30% de los niños padece sobrepeso.

La prevalencia de obesidad en niños que viven en España es la segunda de la UE, tras Reino Unido, y se acerca a la de Estados Unidos (el 18%). Esta tasa está creciendo "muy rápidamente", por lo que el ministerio está "muy preocupado" porque la población desarrolle "hábitos de vida saludables", añadió Salgado ayer, informa Efe. La ministra consideró que estos hábitos saludables son la mejor garantía para que la sanidad en el futuro sea sostenible.

Las causas del aumento de la obesidad y el sobrepeso infantil son varias. Por un lado, está la dieta inadecuada. De acuerdo con datos de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria, el consumo medio de calorías es de 2.811, un 19% más que las recomendadas. Además, se toman más proteínas y lípidos que los convenientes, y en cambio faltan carbohidratos. Los niños cada vez realizan menos ejercicio, y dedican más tiempo a ver la televisión o jugar con videoconsolas.

Aparte de causas hormonales y hereditarias, otro factor es que ocho de cada diez menores salen de casa cada mañana sin desayunar, y que el 27% de las familias rara vez come reunida; ello implica que no se transmiten los hábitos alimentarios de padres a hijos. Estos datos fueron presentados el martes por la directora de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria, María Neira, en una reunión preparatoria de la Estrategia Nacional de Nutri-

Tabla para calcular la obesidad infantil

■ EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) se calcula con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Peso en kilos}}{\text{Altura en metros al cuadrado}} = \text{IMC} \quad \text{Ejemplo: } 40 \text{ kg} / (1,25 \text{ m})^2 = \text{IMC} \text{ Resultado} = 25,6$$

■ EL RESULTADO DEBE COTEJARSE CON LA SIGUIENTE TABLA

Edad (años)	IMC - masc. Sobrepeso	IMC - fem. Sobrepeso	IMC - masc. Obesidad	IMC - fem. Obesidad
6,0	17,6	17,3	19,8	19,7
6,5	17,7	17,5	20,2	20,1
7,0	17,9	17,8	20,6	20,5
7,5	18,2	18,0	21,1	21,0
8,0	18,4	18,3	21,6	21,6
8,5	18,8	18,7	22,2	22,2
9,0	19,1	19,1	22,8	22,8
9,5	19,5	19,5	23,4	23,5
10,0	19,8	19,9	24,0	24,1
10,5	20,2	20,3	24,6	24,8
11,0	20,6	20,7	25,1	25,4
11,5	20,9	21,2	25,6	26,1
12,0	21,2	21,7	26,0	26,7

EL PAÍS

ción, Actividad Física y Prevención de la Obesidad, una iniciativa que va a sustituir el Plan Integral anunciado —y no desarrollado— por la anterior ministra de Sanidad, Ana Pastor.

Salgado anunció "acciones específicas" para inmigrantes, que como no encuentran fácilmente los alimentos a que están acostumbrados abusan más de preparados o platos industriales menos saludables.

El hecho de que la tasa de obesidad en edades infantiles sea mayor que la de los adultos podría tener "consecuencias económicas y sociales dramáticas", se-

gún las conclusiones del encuentro de representantes de las Agencias de Seguridad Alimentaria de la UE de enero de este año. Por ejemplo, "que la siguiente generación tenga una esperanza de vida menor que la de sus padres".

Esto se debe a las consecuencias de la obesidad (hipertensión, diabetes, enfermedad cardiovascular), ya que el 70% de los niños que son obesos cuando tienen entre 10 y 13 años lo serán de mayores. La proporción baja al 40% si el exceso de peso aparece antes de los siete años. La UE calcula que el 60% de la población será obesa en 2030.

DOCUMENTO 5

CONFERENCIA. 30-I.
DOCUMENTOS - FOTOCOPIADOS

APROXIMACIÓN A LA
SITUACIÓN ALIMENTARIA 1

Deporte saludable y control del peso

MANUAL PRÁCTICO de Deporte Saludable.
(CLÍNICA MAYO)
Ed. EL PAÍS (2006).

31

Índice de masa corporal (IMC) << ADULTOS >> $IMC = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Talla}^2 (\text{m})}$

	Saludable(*)			Sobrepeso					Obesidad				
IMC	19	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	
Estatura													
	Peso en kilogramos												
1,47	41,0	51,8	53,6	55,8	58,1	60,3	62,1	64,4	75,2	86	96,8	107,6	
1,50	42,3	49,1	55,8	57,6	59,9	62,1	64,4	66,6	77,9	89,1	99,9	111,2	
1,52	43,7	55,4	57,6	59,9	62,1	64,4	66,6	68,9	80,6	91,8	103,5	114,8	
1,55	45	57,2	59,4	61,7	64,4	66,6	68,9	71,1	83,3	95	107,1	118,8	
1,57	46,8	59	61,2	63,9	66,2	68,9	71,1	73,8	86	98,1	110,7	122,9	
1,60	48,2	60,8	63,5	65,7	68,4	71,1	73,4	76,1	88,7	101,3	114,3	126,9	
1,63	49,5	63	65,3	68	70,7	73,4	76,1	78,3	91,8	104,4	117,9	131	
1,65	51,3	64,8	67,5	70,2	72,9	75,6	78,3	81	94,5	108	121,5	135	
1,68	53,1	66,6	69,8	72,5	75,2	77,9	80,6	83,7	97,2	111,2	125,1	139,1	
1,70	54,5	68,9	71,6	74,7	77,4	80,1	83,3	86	100,4	114,8	129,2	143,6	
1,73	56,3	71,1	73,8	77	79,7	82,8	85,5	88,7	103,1	117,9	132,8	147,6	
1,75	57,6	72,9	76,1	79,2	81,9	85,1	88,2	91,4	106,2	121,5	136,8	152,1	
1,78	59,4	75,2	78,3	81,5	84,6	87,8	90,9	94,1	109,4	125,1	140,9	156,6	
1,80	61,2	77,4	80,6	83,7	86,9	90	93,6	96,8	112,5	128,7	144,9	161,1	
1,83	63	79,7	82,8	86	89,6	92,7	95,9	99,5	116,1	132,3	149	165,6	
1,85	64,8	81,9	85,1	88,7	91,8	95,4	98,6	102,2	119,3	135,9	153	170,1	
1,88	66,6	82,8	87,3	90,9	94,5	98,1	101,3	104,9	122,4	140	157,5	175,1	
1,90	68,4	86,4	90	93,6	97,2	100,8	104,4	108	125,6	143,6	161,5	179,6	
1,93	70,2	88,7	93	95,9	99,5	103,5	107,1	110,7	129,2	147,6	166,1	184,5	

Fuente: Adaptado de National Institutes of Health Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults, 1998.

(*) HAY PROPUESTAS MÁS AMPLIAS PARA EDADES MÁS
MAJORES. EDAD (años) IMC (saludable)

35-44 21-26
45-54 22-27
55-65 23-28
>65 24-29

(De A.M. REQUEJO y R.M. ORTEGA (2000)
NUTRICIÓN Ed. COMPLUTENSE-MADRID, pág 507)

DOCUMENTO 6

TABLA: Cálculo de valores de **Peso** (kg) para distintos valores de IMC ^(*)
(Elaboración propia)

		IMC=(kg/m ²)							
		16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	
Altura m	1,30	27,0	27,9	28,7	29,6	30,4	31,3	32,1	
	1,35	29,2	30,1	31,0	31,9	32,8	33,7	34,6	
	1,40	31,4	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,2	
	1,45	33,6	34,7	35,7	36,8	37,8	38,9	39,9	
	1,50	36,0	37,1	38,3	39,4	40,5	41,6	42,8	
	1,55	38,4	39,6	40,8	42,0	43,2	44,4	45,6	
	1,60	41,0	42,2	43,5	44,8	46,1	47,4	48,6	
	1,65	43,6	44,9	46,3	47,6	49,0	50,4	51,7	
	1,70	46,2	47,7	49,1	50,6	52,0	53,5	54,9	
	1,75	49,0	50,5	52,1	53,6	55,1	56,7	58,2	
	1,80	51,8	53,5	55,1	56,7	58,3	59,9	61,6	
	1,85	54,8	56,5	58,2	59,9	61,6	63,3	65,0	
	1,90	57,8	59,6	61,4	63,2	65,0	66,8	68,6	
	1,95	60,8	62,7	64,6	66,5	68,4	70,3	72,2	
	2,00	64,0	66,0	68,0	70,0	72,0	74,0	76,0	

(*) PARA ADOLESCENTES LAS PROPUESTAS VARIAN (EDAD / SEXO)

EJEMPLOS (VER PERCENTILES):

Niños

12 años → 18 años
 (15,5) ↔ (21) → (19) ↔ (25,8)

Niñas

12 años → 18 años
 (15,5) ↔ (22) → (18) ↔ (26)

I.M.C. Normopeso

I.M.C. Normopeso

DOCUMENTO 7

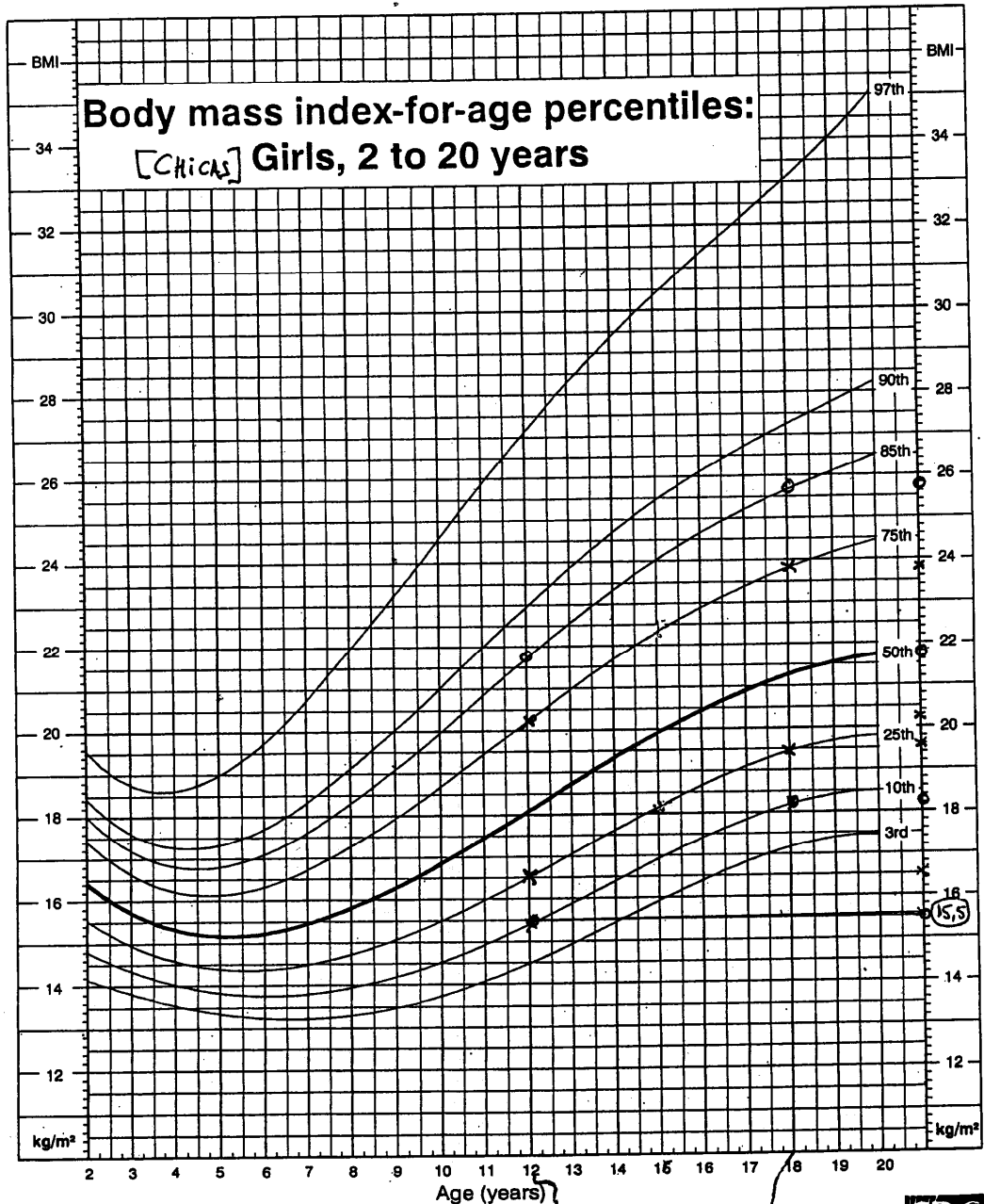
③ Aproximación a la situación alimentaria

$$\text{Índice de Masa Corporal} = \text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla}^2 (\text{m})}$$

CHICAS

3
7

CDC Growth Charts: United States



SAFER · HEALTHIER · PEOPLE

$$(15.5) \times 16.5 \leftrightarrow 20 \times (22)$$

$$(18) \times 19.5 \leftrightarrow 24 \times (26)$$

LECTURA PERCENTILES:

DATO PESO: $\text{IMC} \leq 10.9$

NORMAL PESO: $10.9 < \text{IMC} \leq 19.5$

SOBREPESO: $19.5 < \text{IMC} \leq 29.5$

DOCUMENTO 8

③ Aproximación a la SITUACIÓN ALIMENTARIA

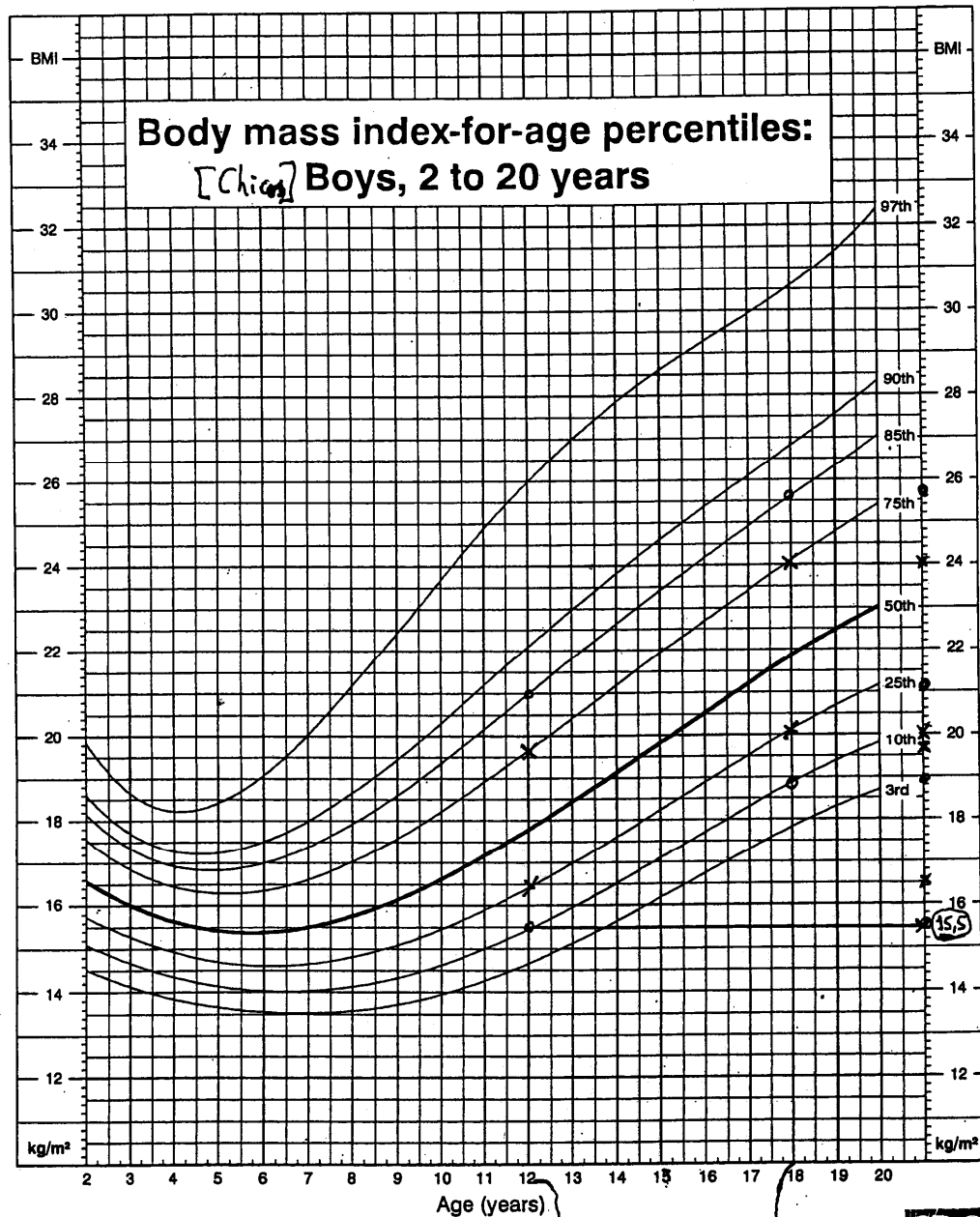
$$\text{Indice de Masa Corporal} = \text{IMC} = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Talla}^2 (\text{cm})}$$

[CHICOS]

4

8

CDC Growth Charts: United States



Published May 30, 2000.

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).

(www.cdc.gov)



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

$$15.5 \times 16.5 \rightarrow 20 \times 21$$

$$19 \times 20 \rightarrow 24 \times 25.8$$

B.2.- Bibliografía

LIBROS y ARTÍCULOS

ARIÑO, J.M. y otros (1992). “**Alimentación**”. Ágora, Málaga, pp.101-115.

DALMAU, J., ALONSO, M., GÓMEZ, L., MARTÍNEZ, C. y SIERRA, C. (2007). **Obesidad Infantil. Recomendaciones del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría**. Parte II. Diagnóstico. Comorbilidades. Tratamiento. *Anales de Pediatría*, 66, 294-304.

LORENZO BENITEZ, H. (2001). “**Valoración Nutricional**”. Unidad de Nutrición y Dietética Clínica. Hospital Universitario La Paz. Madrid.

SUÁREZ, L. Y MARTÍNEZ, V. (Coord.) (2007). Guía sobre Obesidad Infantil para profesionales sanitarios de atención primaria. Material del Programa PERSEO. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Disponible en: <http://www.perseo.aesan.msssi.gob.es/es/profesionales/secciones/GuiaProfesionalesSanitarios.shtml> (Consultado el 2 de Octubre de 2015).

PRIMERA PARTE DEL CURSO

I. - SIGNIFICADO BIOLÓGICO DE LA ALIMENTACIÓN Y DE LA NUTRICIÓN

- I.1. - Fundamentos conceptuales iniciales*
- I.2. - ¿Cómo se conecta la Alimentación con la Nutrición?*
- I.3. - Para saber más.....*
- I.4. - Bibliografía*

PRIMERA PARTE DEL CURSO

I.- SIGNIFICADO BIOLÓGICO DE LA ALIMENTACIÓN Y DE LA NUTRICIÓN

INDICE

I.1.- Fundamentos conceptuales iniciales

I.1.1.- Introducción: Crecimiento, desarrollo y maduración.

I.1.2.- Definiciones de Alimentación y Nutrición; Alimento y Nutriente; Dieta. Diferencias entre Alimentación y Nutrición. Conclusiones.

I.2.- ¿Cómo se conecta la Alimentación con la Nutrición?

I.2.1.- El Proceso digestivo de los Alimentos: Introducción: La digestión; en la boca; faringe; esófago; estómago; intestino delgado, intestino grueso, recto y ano.

I.2.2.- Resumen. Ideas Fundamentales.

I.2.3.- Ejemplos de Cuestiones

I.3.- Para saber más.....

I.3.1.- Metabolismo Celular: Catabolismo (respiración celular aeróbica y anaeróbica) y Anabolismo. Obtención de energía en forma de ATP. Diferencias entre Catabolismo y Anabolismo. Resumen.

I.3.2.- Vídeo de La Función de la Digestión: descripción contenido.

I.3.3.- Vídeo de El Hígado: descripción del contenido. El control de la glucemia. Resumen. Cuestiones.

I.3.4.- Práctica de Laboratorio: Demostración de la Digestión.

I.3.5*.- Práctica de Laboratorio: Observación microscópica de los granos de almidón (amiloplastos).

I.3.6*.- Práctica de Laboratorio: Análisis de un alimento "La leche". Doc-9: Esquema de la Práctica (Parte 1ª y Parte 2ª)

I.3.7.- Vídeo de La Osteoporosis: causas, síntomas, pruebas, prevención y consejos (decálogo), y alimentación (calcio y vitamina D). Doc-10: La falta de Calcio y ejercicio mina los huesos de los niños españoles.

I.3.8*.- Práctica de Aula: El juego de los compuestos químicos. Cuestiones.

I.4.- Bibliografía

(*) Preparación Apartado II.

I.- SIGNIFICADO BIOLÓGICO DE LA ALIMENTACIÓN Y DE LA NUTRICIÓN

I.1.- Fundamentos conceptuales iniciales

I.1.1.- Introducción

La **Alimentación** es una de las necesidades primarias del **niño** (primera infancia, preescolar y escolar), y del **adolescente** para que este crezca y se desarrolle de forma correcta.

En el **niño** y en el **adolescente**, la **Alimentación** tiene una importancia especial porque contribuye de manera básica sobre el **crecimiento**, **desarrollo** y **maduración**, aspectos que se contemplan de forma resumida:

- **Crecimiento**: es un fenómeno biológico dinámico que se expresa por el aumento en el número y tamaño de las células. Se refiere, por tanto, a cambios en las dimensiones corporales y se trata de un fenómeno anatómico, generalmente manifestado en el ámbito externo por el incremento de la talla del individuo.

El **crecimiento**, fisiológicamente considerado, consiste en que a expensas de los alimentos que recibimos, y en especial de ciertos nutrientes de los mismos, principalmente las proteínas, el ser que está creciendo tiene que construir sus nuevos tejidos. Este proceso se llama "*anabolismo*" proteico. Esto es lo que pudiéramos llamar crecimiento expresado en función de los tejidos o partes blandas: crecen los músculos, la piel, el corazón, el hígado, los riñones,... Pero no hay crecimiento posible si al mismo tiempo no crece el esqueleto. El niño que está creciendo necesita formar nuevo hueso, y para formarlo no bastan solamente proteínas, sino que hacen falta también ciertos elementos minerales, como el calcio y el fósforo, que contribuyen a formar ese hueso. Para regular la asimilación interna de las proteínas, calcio y fósforo de los alimentos, son necesarias también otras sustancias nutritivas, sobre todo las vitaminas.

- **Desarrollo**: es un concepto fisiológico que indica la diferenciación progresiva de órganos y tejidos, con adquisición y perfeccionamiento de sus funciones.
- **Maduración**: hace referencia al nivel de desarrollo alcanzado en un determinado momento.

Estos son procesos continuos, medibles y sujetos a velocidad y ritmo diferentes en los distintos niños. Los procesos de **crecimiento** y **desarrollo-maduración** se inician con la concepción y finalizan al alcanzar la edad adulta. Por ello puede decirse que más de la cuarta parte de la vida media del hombre se emplea en estos fenómenos biológicos.

I.1.2.- Definiciones

Concepto de Alimentación

La **Alimentación** es el conjunto de actividades y procesos (*comprar; cocinar*: hervir, guisar, asar, freír,...; *comer*: qué, cómo, cuánto, cuándo y donde,...) por los cuales tomamos alimentos del exterior, que forman parte de nuestra dieta, portadores de energía y sustancias nutritivas necesarias para el mantenimiento de la vida (Grande Covián, 1984).

En la **Alimentación** están implicados múltiples aspectos como:

- a) La disponibilidad nacional de alimentos (características geográficas y climáticas del país, estructura agraria, desarrollo tecnológico, industrialización, políticas de comercio exterior e importaciones,...).
- b) La capacidad de compra de las familias (determinada por las políticas de empleos e ingresos, de precios de alimentos y otros bienes).
- c) La decisión familiar de adquirir diversos tipos de alimentos en detrimento de otros, influenciada por la educación, las tradiciones, la religión, los mitos y creencias culturales,...

No obstante, hay que tener presente que al ser un *proceso voluntario* está a nuestro alcance modificarlo y educarlo.

Concepto de Nutrición

La **Nutrición** es el conjunto de procesos fisiológicos (ingestión, digestión, absorción, transporte, metabolismo y excreción) por los cuales el organismo recibe, ingiere, absorbe, transforma y utiliza las sustancias químicas contenidas en los alimentos y que tienen que cumplir cuatro importantes objetivos (Grande Covián, 1984):

1. Suministrar **energía** para el mantenimiento de sus funciones y actividades,
2. Aportar **materiales** para la formación, crecimiento y reparación de las estructuras corporales y para la reproducción,
3. Suministrar las sustancias necesarias para regular los procesos metabólicos, y
4. Reducir el riesgo de algunas enfermedades.

El hombre puede elegir alimentos de distinta naturaleza, y prepararlos de forma muy diferente e incluso masticarlos más o menos, pero a partir de la deglución acaba la Alimentación y empieza la Nutrición. De esto se deduce que hay muchas maneras de alimentarse y sólo una de nutrirse.

Concepto de Alimento

Los **Alimentos** son los productos naturales o transformados en condiciones aptas para su normal consumo, que contienen generalmente una mezcla de **nutrientes** y que ingerimos de forma voluntaria y periódica, a unas horas determinadas y siguiendo unas pautas culturales y sociales.

Concepto de Nutriente

Los **Nutrientes** son las sustancias químicas que contienen los **alimentos** que desempeñan una o más funciones fisiológicas o bioquímicas necesarias para nuestro organismo, a través del metabolismo celular, de forma continua.

Para mantener una salud óptima, el hombre necesita ingerir **nutrientes** presentes en los alimentos. La **energía** procedente de los alimentos se utiliza para el mantenimiento basal de la vida y de la temperatura corporal, la realización de actividades físicas, compensar el efecto térmico de los alimentos, crear reservas y para actividades especiales (crecimiento, reproducción, gestación, lactancia),...

Los **nutrientes** principales presentes en los alimentos son: procedentes de los *hidratos de carbono (monosacáridos)*, de las *proteínas (aminoácidos)*, de los *lípidos (glicerol + ácidos grasos)*, las *vitaminas*, los *minerales* y el *agua*.

Desde el punto de vista de la Ciencia de la **Nutrición** interesa conocer cuáles son los **nutrientes** que, procedentes de los **alimentos**, están disponibles para cubrir las necesidades nutritivas y energéticas del hombre. Por otro lado, a la ciencia de la **Alimentación** le interesa conocer cuál es la composición de los **alimentos** en cuanto a su contenido en **nutrientes**, para así poder satisfacer las citadas necesidades mediante la elección de los más adecuados en cada caso particular.

Concepto de Dieta

Dieta es otro término que se emplea habitualmente, y se define como el conjunto y cantidades de los alimentos o mezclas de alimentos que se consumen habitualmente.

También puede hacer referencia al régimen que, en determinadas circunstancias, realizan personas sanas, enfermas o convalecientes en el comer y beber. Solemos decir: "estar a dieta" como sinónimo de una privación parcial o casi total de comer. (Guía dieta equilibrada – Comunidad Autónoma de Madrid).

La **Dietética** estudia la forma de proporcionar a cada persona o grupo de personas los *alimentos* necesarios para su adecuado desarrollo, según su estado fisiológico y sus circunstancias. Es decir, interpreta y aplica los principios y conocimientos científicos de la **Alimentación-Nutrición** elaborando una dieta adecuada para el hombre sano y enfermo (Dietoterapia).

Diferencias entre Alimentación y Nutrición

El término **Alimentación**, de uso más general, tiende a superponerse al de **Nutrición**, de uso más restringido y científico. Es corriente observar cómo ambos términos se usan indistintamente, aceptando de forma implícita su sinonimia. Sin embargo, ambos conceptos son esencialmente conceptos distintos y es conveniente, en especial desde un punto de vista pedagógico, distinguir uno del otro.

Ambos conceptos son, pues, esencialmente distintos (Vivanco F y Palacios J.M., 1974):

- La **Alimentación** es la consecuencia de una serie de actividades, **conscientes y voluntarias**, en virtud de las cuales el ser humano se proporciona sustancias aptas para su consumo, las modifica partiéndolas, cocinándolas,... y acaba introduciéndolas en la boca, masticándolas y deglutiéndolas, también de modo **voluntario y consciente**. A partir de aquí acaba la *Alimentación* y empieza la *Nutrición*.
- La **Nutrición** es la consecuencia de la digestión de dichos alimentos en el aparato digestivo, la cual proporciona las sustancias nutritivas que son absorbidas y luego transportadas a los tejidos y utilizadas por éstos; y todo ello se realiza de un modo **involuntario e inconsciente**. Cualquiera de nosotros puede, a su elección, comer carne o comer verduras. Pero, en cambio, no depende de nuestra voluntad absorber o no los aminoácidos o las vitaminas contenidas en esos alimentos, ni podemos tampoco influir en su ulterior destino.

Conclusiones

De lo expuesto anteriormente se sacan tres importantes conclusiones (Vivanco F y Palacios J.M., 1974):

1. **Hay muchas maneras de alimentarse y sólo una de nutrirse.** Es indudable que el número de minutas que pueden prepararse con los alimentos naturales existentes es elevadísimo; pero luego, cuando esos alimentos se han reducido en el aparato digestivo a unas pocas sustancias nutritivas, la **Nutrición** es ya unitaria y monótona.

Ejemplo: podemos comer patatas o naranjas, pero la vitamina C que contiene se utiliza igual si es de una o de otra procedencia.

2. Puesto que la **Alimentación** es **voluntaria y consciente**, es susceptible de ser influenciada por la **educación** que se imparta al sujeto. En cambio la **Nutrición**, al ser **involuntaria e inconsciente**, no es **educable**.

Ejemplo: podemos enseñar a un niño a comer determinados alimentos, o convencer a un adulto de las ventajas de que tome verduras, pero no podemos enseñar a su hígado a que transforme de uno u otro modo los nutrientes que recibe. De ahí qué hablemos siempre de **Educación en Alimentación**.

3. La **Nutrición** del hombre **depende, esencialmente,** de su **Alimentación**. El organismo utiliza lo que recibe. Es cierto que puede utilizarlo mal; un sujeto con una enfermedad intestinal pierde con las heces gran parte de las sustancias nutritivas que recibe. Pero en ausencia de enfermedad, toda persona bien alimentada está bien nutrida, y lógicamente, toda persona mal alimentada está deficientemente nutrida.

Considerados de este modo ambos conceptos de **Alimentación** y de **Nutrición**, no cabe duda que el hombre empieza a alimentarse desde que aparece sobre la faz de la tierra, y que por tanto, la historia de la alimentación es muy antigua; tan antigua como la humanidad misma.

En cambio, el saber lo que es **Nutrición**, el conocimiento de su mecanismo íntimo y, como consecuencia, el saber alimentarse bien, es mucho más reciente. La verdadera ciencia de la **Nutrición** no cuenta con más de un siglo y ya ha acumulado grandes conocimientos, los cuales tienen mucha **repercusión social y sanitaria**.

I.2. ¿Cómo se conecta la Alimentación con la Nutrición?

Introducción

Todos los animales son heterótrofos, es decir, necesitan tomar del exterior **materia** para construir y conservar sus estructuras celulares y **energía** para poder realizar sus funciones vitales. Tanto la *materia* como la *energía* la obtienen de los alimentos, que son una mezcla compleja de glúcidos, lípidos, proteínas, sales minerales, vitaminas y agua, principalmente.

Estas sustancias que componen los alimentos no pueden ser utilizadas directamente por el organismo, debido fundamentalmente a que son polímeros de elevado peso molecular que no pueden atravesar con facilidad las membranas celulares, por esto, es por lo que necesitan ser convertidas en productos más sencillos en un proceso de degradación llamado digestión, que es un proceso físico-químico que se realiza con la intervención de enzimas degradativas en un largo tubo digestivo.

Una vez que los alimentos se han convertido en productos más sencillos, son absorbidos por las paredes de dicho tubo, en cuyo interior sufren nuevas transformaciones.

El aparato circulatorio será el encargado de llevar a todas las células del organismo estos nutrientes, mediante una intrincada red de vasos.

En el interior de las distintas células serán utilizados en construir y mantener las estructuras celulares, mediante un *proceso anabólico*, o se oxidarán en las mitocondrias para la obtención de energía; en este *proceso catabólico* se realiza un intercambio de gases que requiere la presencia del aparato respiratorio.

En todas estas actividades celulares se producen una serie de sustancias tóxicas que es necesario de eliminar; la eliminación de los productos de desecho, que previamente han pasado de las células al líquido circulante, se realiza a través de los aparatos respiratorio y excretor.

Las proteínas, las grasas y los glúcidos contribuyen al depósito total de energía, aunque en último término la energía que suministran está toda en la misma forma. La liberación de energía para su uso en la síntesis, el movimiento y otras funciones precisa la participación de vitaminas y minerales, que actúan como coenzimas, co-catalizadores y amortiguadores en el milagroso y acuso terreno del metabolismo (Dietoterapia: Elsevier-Masson 2009).

En este apartado se hará una breve visión general de la *digestión*, la *absorción*, el transporte y la *excreción*. En ella se describen los procesos que participan en la conversión de los alimentos complejos en nutrientes individuales dispuestos para ser utilizados en el metabolismo celular.

I.2.1.- El proceso digestivo de los alimentos

Introducción

La **digestión** es el proceso mediante el cual los alimentos que ingerimos se descomponen en sustancias que pueden ser absorbidas por la mucosa intestinal y pasar después a la sangre para ser la base de los procesos energéticos y estructurales de los tejidos.

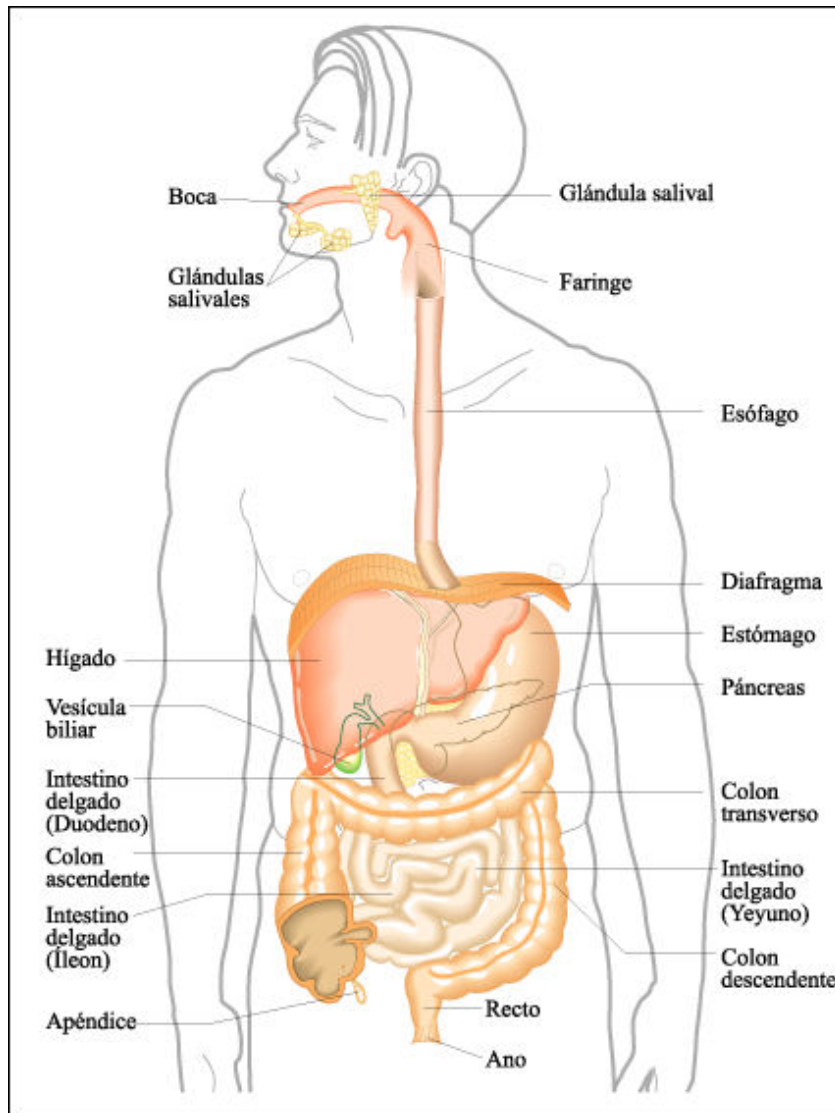


Figura 1: El tubo digestivo y glándulas anexas

El aparato digestivo es, realmente, un tubo. El alimento durante su recorrido por el mismo se ve sometido a una serie de acciones que lo van transformando.

Durante este proceso, los alimentos van sufriendo una serie de transformaciones debido a los enzimas digestivos que actúan en las distintas partes del tubo digestivo. Cada enzima actúa sobre un solo tipo de nutriente del alimento, trabajando en unas condiciones concretas de acidez (o pH).

Los alimentos se transforman en los nutrientes elementales que somos capaces de asimilar en el intestino y que después aprovecharán las células del organismo. Existen otros enzimas que actúan en el interior de las células transformando los nutrientes que les llegan, a través de la sangre, en otras sustancias que forman parte del metabolismo celular. Además, los enzimas intracelulares son los responsables de los procesos de degradación (catabolismo) y síntesis celular (anabolismo).

a.- En la boca

La digestión comienza en la boca con la masticación y la insalivación de los alimentos. A la vez que los alimentos se van troceando, durante la masticación, se van mezclando con la saliva que los transforma en una pasta fácil de tragar (bolo alimenticio). La saliva contiene un enzima llamado amilasa salivar o ptialina que actúa sobre los hidratos de carbono, transformándolos en monosacáridos.

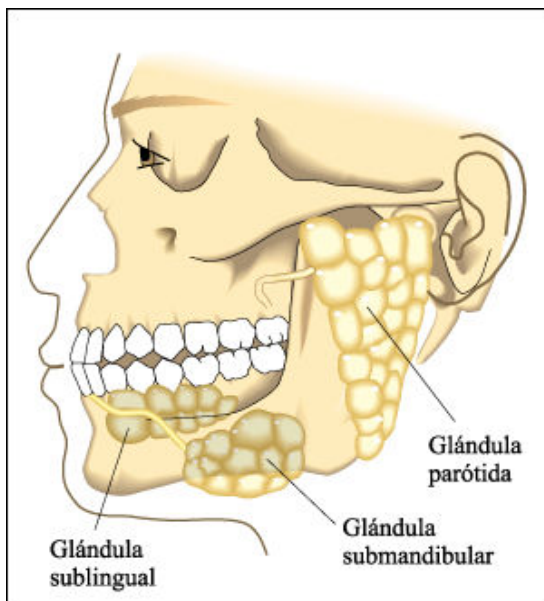


Figura 2: Glándulas salivales

La saliva también contiene un agente antimicrobiano, la lisozima, que destruye parte de las bacterias ingeridas con los alimentos. La saliva está formada en un 95% por agua y el resto por sustancias disueltas como sodio, potasio, cloro, bicarbonato y fosfatos.

Dientes y lengua (papel de los incisivos y caninos en la prensión de los alimentos, papel de los molares en la masticación y trituración, papel de la lengua en el traslado del bolo alimenticio de un lado para otro y en la deglución).

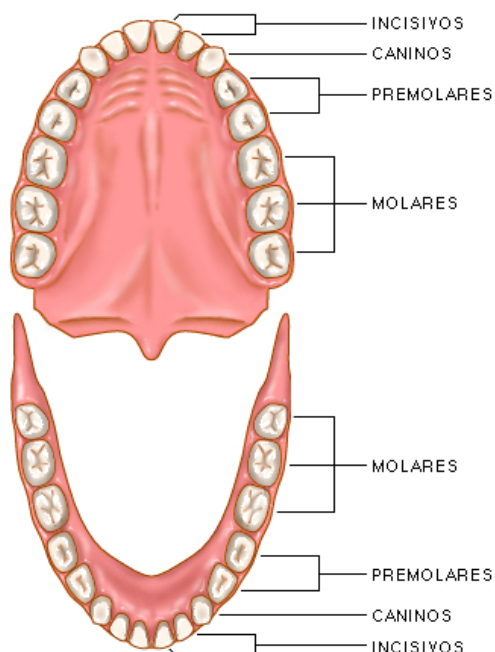


Figura 3: Dentición en el adulto

El proceso de la masticación es un acto voluntario, es decir, hay control consciente sobre él. Tiene gran importancia en la digestión de muchos alimentos, cuyas porciones nutritivas están rodeadas por membranas no digeribles de celulosa, que es preciso destruir para poder tener acceso a la digestión de nutrientes y su posterior absorción.

El proceso de la trituración de los alimentos también impide que estos lesionen la mucosa del tubo digestivo e incrementa la facilidad con que el alimento es digerido así como su vaciado del estómago al intestino delgado.

A partir de que el alimento es llevado hacia el fondo de la boca, el proceso pasa a ser reflejo e involuntario, los músculos de la faringe se contraen y empujan el alimento hacia el esófago.

b.- En la laringe

Los alimentos después de abandonar la cavidad de la boca, se introducen en la faringe. Al comenzar la deglución se detiene momentáneamente la respiración por un mecanismo reflejo que evita el paso irregular de los alimentos a la laringe y tráquea. El orificio de la laringe queda cerrado por la contracción de los músculos que elevan todo el órgano, de modo que su orificio superior, la glotis, se obtura por el repliegue de tejido llamado epiglotis. Con esta acción se cierra por completo la vía aérea y se evita que las sustancias sólidas o líquidas descendan a la tráquea, al mismo tiempo que se dilata el orificio esofágico para facilitar que el bolo penetre en el mismo. El levantamiento de la laringe se hace perfectamente observable por los movimientos del "bocado de Adán" (la proyección de la laringe) con cada acto de deglución.

c.- En el esófago

El esófago es un conducto muscular cuya función principal es la de transportar el alimento hacia el estómago. Esto lo hace mediante un movimiento muscular involuntario llamado peristaltismo. Gracias a esta serie de contracciones y relajaciones del esófago, el bolo alimenticio se va desplazando hacia el estómago pasando por el esfínter cardio-esofágico o cardias. Estos movimientos peristálticos están presentes también en el resto del aparato digestivo.

d.- En el estómago

Es en el estómago donde verdaderamente comienza el proceso de la digestión. En el estómago se vierten grandes cantidades de jugo gástrico,

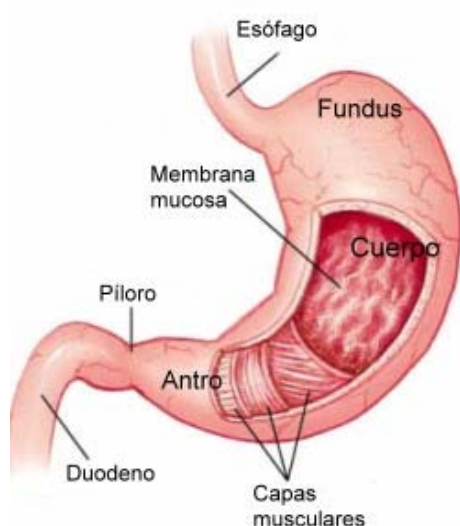


Figura 4: Estómago

sobre los alimentos, que por su acidez consiguen desnaturalizar las proteínas, a la vez que matar muchas bacterias. Las paredes del estómago tienen músculos que utiliza para mezclar los alimentos hasta convertirlos en una masa semilíquida a la que se llama quimo. También se segrega pepsina, enzima que se encarga de fraccionar las proteínas en cadenas cortas de aminoácidos.

Los almidones y azúcares se van mezclando con el ácido clorhídrico del estómago y paran su digestión, ya que la ptialina salivar deja de actuar en el medio ácido de éste.

Cuanta más cantidad de proteína hayamos ingerido junto con los almidones, más ácidos serán los jugos gástricos y menos actuarán las amilasas sobre ellos. La digestión en el estómago puede durar varias horas,

por lo que a veces los almidones y los azúcares fermentan, dando lugar a los conocidos gases.

Los lípidos pasan inalterados por el estómago y tienen la capacidad de ralentizar la digestión de los demás nutrientes, ya que envuelven los fragmentos de alimento, no permitiendo que los jugos gástricos y los enzimas actúen sobre ellos.

El píloro, esfínter situado entre el estómago y la porción inicial del intestino delgado, permanece cerrado para impedir que el alimento salga del estómago antes de tiempo; solo se abre unas tres veces por minuto para permitir el paso de pequeñas cantidades de alimentos, aquellos que no pudieron ser digeridos en el estómago por necesitar de un medio menos ácido para su descomposición, como las grasas y los glúcidos.

e.- En el intestino delgado

Según va pasando el quimo desde el estómago al duodeno, va siendo neutralizado por las secreciones alcalinas del páncreas (Fig.5) que va modificando su grado de acidez para que los enzimas del intestino delgado puedan actuar sobre él.

El jugo pancreático contiene enzimas digestivos, entre ellos la amilasa, encargada de romper los almidones, la lipasa, encargada de separar los

triglicéridos en ácidos grasos y glicerina y otras encargadas de fraccionar las proteínas que no habían sido digeridas en el estómago.

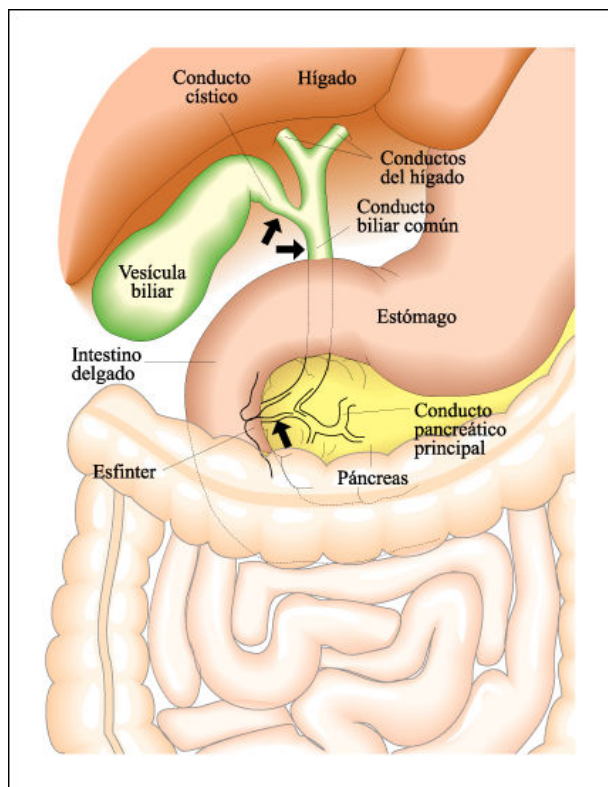


Figura 5: Glándulas anexas que secretan en el Intestino delgado (duodeno)

El hígado también vierte la bilis sobre el intestino (Fig.5), según se va necesitando. Las sales biliares separan las grasas en pequeñas gotitas para que la lipasa pancreática pueda actuar sobre ellas.

A la vez que el alimento va avanzando por el intestino, se le van añadiendo otras secreciones como el jugo intestinal que contiene otros enzimas como las proteasas que actúan sobre las proteínas, descomponiéndolas en aminoácidos.

Los nutrientes que ya han alcanzado un tamaño adecuado para ser utilizados por los tejidos, pasan a la sangre a través de las vellosidades intestinales (absorción intestinal: Fig.6), quedando solo los materiales no

digeribles, como la fibra, junto con el agua y las sales minerales que se han ido segregando durante el proceso digestivo.

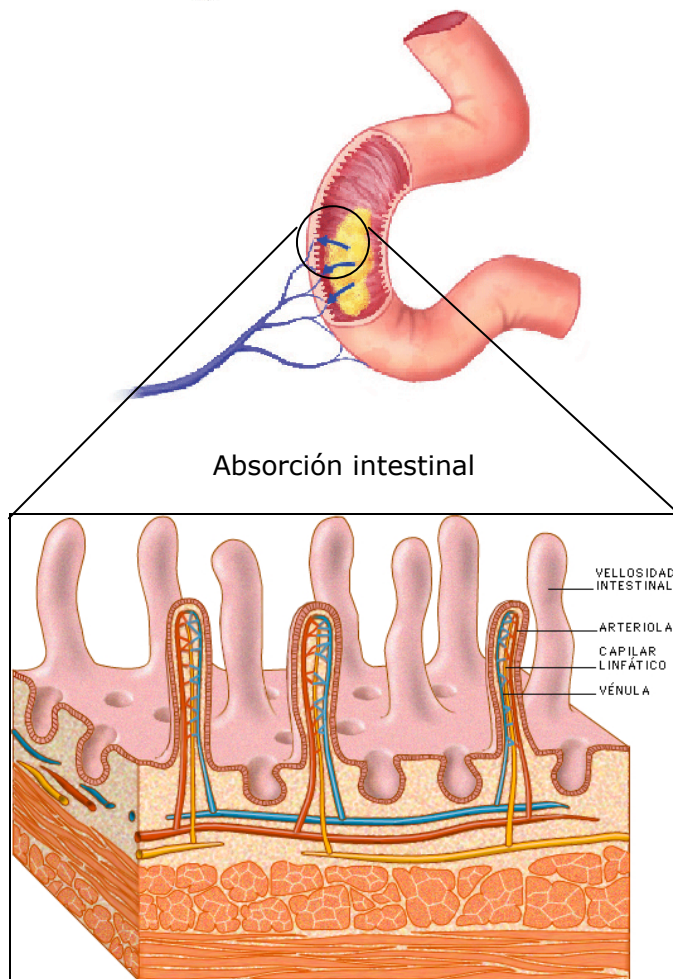


Figura 6: Vellosidades intestinales

Los diferentes nutrientes no entran en la sangre o en la linfa en cantidades iguales.

Solo la grasa y algunas vitaminas son absorbidas por el sistema linfático, formando unas lipoproteínas llamadas quilomicrones.

A través del sistema linfático son llevadas junto al corazón, a través de las venas subclavia y yugular interna izquierda, donde son vertidas a la sangre para conseguir una máxima dispersión.

Algunos lípidos pasan directamente a los capilares sanguíneos del intestino.

En general una gran parte de los nutrientes son absorbidos por los capilares sanguíneos de las vellosidades (Fig.6) y llevados al hígado, desde donde pasan a la circulación general para ser distribuidos al resto del organismo (Fig.7).

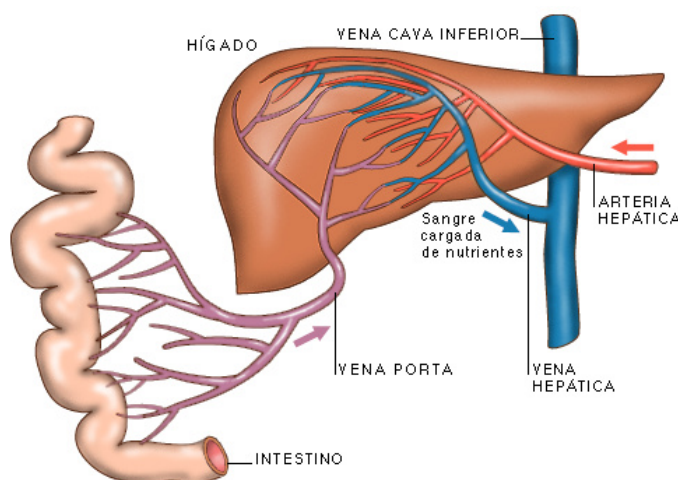


Figura 7: Transporte de nutrientes hasta el sistema circulatorio

Los distintos nutrientes que transporta la sangre se van repartiendo por los capilares hasta llegar a cada tejido y a cada célula del organismo donde se llevará a cabo el "Metabolismo Celular" y se producirán productos de desechos (Fig.8).

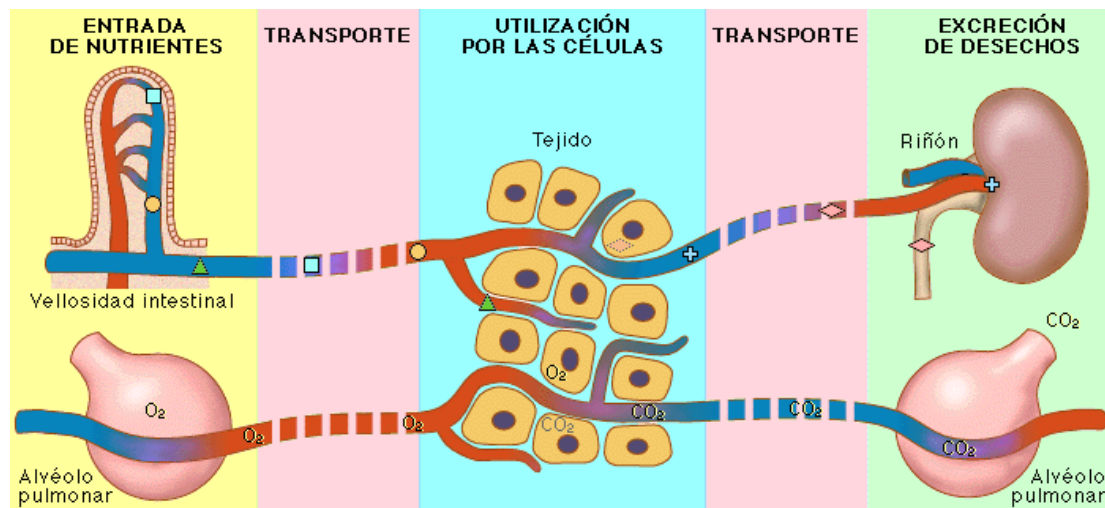


Figura 8: Transporte de nutrientes y oxígeno a las células y eliminación por parte de éstas de los productos de desecho ocasionados en la utilización de su metabolismo.

g.- En el intestino grueso, recto y ano

Esta mezcla de materiales no digeribles pasa al intestino grueso. En éste, los microorganismos que constituyen la flora intestinal segregan enzimas digestivos que son capaces de atacar a los polisacáridos de la fibra, liberándose azúcares que son fermentados y que producen ácidos orgánicos. Estos ácidos, junto con el agua, las sales minerales y algunas vitaminas, son absorbidos en este tramo del intestino. Aunque una parte del agua es absorbida en el intestino delgado, la mayor parte de ella es absorbida en el intestino grueso o colon convirtiendo los desechos en un estado semisólido (heces).

Las bacterias del **colon** producen vitaminas K y B, así como gases de hidrógeno, anhídrido carbónico, sulfuro de hidrógeno y metano. En el colon, de cuando en cuando, movimientos peristálticos más enérgicos impelen las materias fecales (heces) hacia el recto. Estos movimientos son más frecuentes después de haber comido, debido a un mecanismo reflejo por el cual la repleción del estómago estimula el vaciamiento del colon. Este reflejo gastrocólico explica la frecuencia de la defecación después de comer.

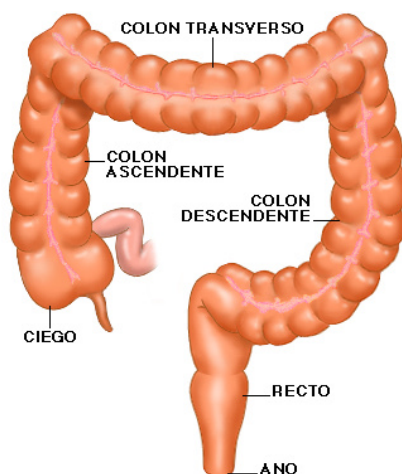


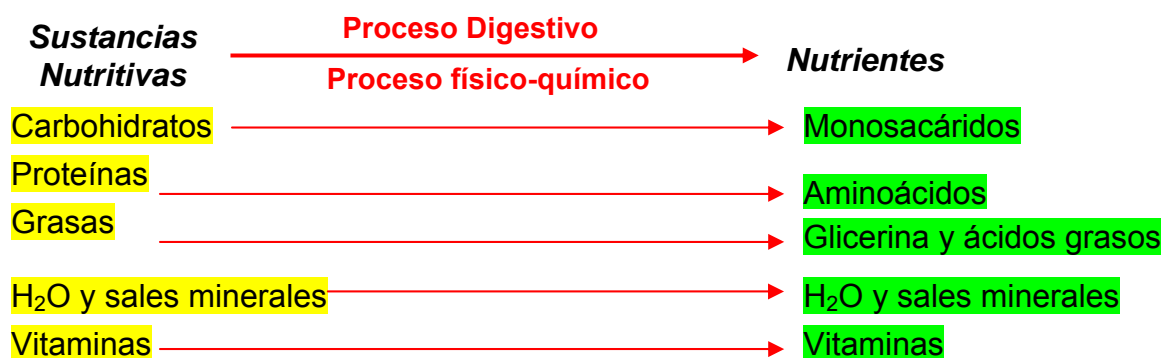
Figura 9: Intestino grueso, recto y ano

La defecación en parte es voluntaria, debida a la contracción de los músculos de la pared abdominal y del diafragma, y a la relajación del esfínter externo del ano y de la contracción del intestino grueso y recto, que impulsan las heces hacia el ano. La distensión del recto y el estímulo resultante de los nervios de sus paredes es lo que despierta el deseo de defecar. Si este aviso se desatiende, el recto se adapta al nuevo tamaño, el estímulo se reduce y por fin desaparece. Se necesita un lapso de 12 a 24 horas para que los residuos de la digestión lleguen al recto y se expulsen.

Los productos finales, heces o materias fecales, contienen sustancias indigestibles de los alimentos, ciertas sustancias secretadas por el organismo, como pigmentos biliares y otras, y grandes cantidades de bacterias.

I.2.2.- Resumen

El proceso por el cual los alimentos se convierten en nutrientes comienza con los procesos digestivos que se producen en nuestro cuerpo de manera principalmente química, aunque en un grado menor la digestión también sea mecánica. Estos procesos químicos transforman los alimentos en sustancias o moléculas cada vez de menor tamaño hasta llegar a las más pequeñas posibles que nuestro organismo puede captar: los *nutrientes*. En la digestión por tanto, un *nutriente* es un fragmento de *materia* y *energía* que puede absorber nuestro sistema digestivo y que es la base de nuestra nutrición. Por ejemplo, si elegimos comernos una Patata, a partir de aquí termina nuestra elección, y comienza un proceso digestivo (proceso físico-químico) que tiene varias etapas, transformando las *sustancias nutritivas* contenidas en el alimento en *nutrientes* que pueden ser utilizados por las células del organismo en su metabolismo.



Ideas fundamentales

1. La **materia** y la **energía** que necesitamos la obtenemos de los **alimentos**.
2. En las células sólo pueden entrar **moléculas pequeñas** (**sustancias nutritivas simples**, principalmente), muy escasas en la naturaleza, dónde lo que abundan son **grandes moléculas** (**sustancias nutritivas complejas**). Por ello hay que transformar las sustancias nutritivas complejas de los **alimentos** en sustancias nutritivas simples (nutrientes), para suministrarle éstas a las células. Dicha transformación se hace mediante las **enzimas digestivas**, que son moléculas proteicas muy específicas.
3. El **aparato digestivo** es el encargado de transformar los **alimentos** en moléculas sencillas (**nutrientes**). Lo hace mediante un proceso que ocurre paso a paso en sus diferentes partes: *boca, faringe, esófago, estomago, intestino delgado (duodeno, yeyuno e ileon), intestino grueso (ciego, colon ascendente, colon transversal, colon descendente y recto) y el ano*.

4. Diferentes **enzimas**, segregadas por las paredes del intestino o por glándulas especializadas (glándulas anexas) descomponen totalmente el **alimento**, dejándolo preparado para ser distribuido a las células.
5. Mediante un proceso de **absorción** que ocurre en las **vellosidades intestinales del intestino delgado**, los **nutrientes** pasan a la **sangre** que los distribuye a toda las células del organismo. Las sustancias no digeridas pasan al **intestino grueso**, dónde: se absorbe una gran cantidad de agua, se aprovecha parte de lo no digerido y se forman las heces.
6. Además de los **nutrientes** sólidos y líquidos hay sustancias gaseosas. El **aparato respiratorio** es el encargado de suministrar sustancias gaseosas y eliminar gases, y productos de desecho. Actúa mediante un sistema de conductos que llevan el aire desde la atmósfera hasta la sangre. Los movimientos respiratorios hacen que el aire entre y salga de los pulmones y en los **alvéolos pulmonares** se intercambian los gases entre el *aire* y la **sangre**.
7. Las células necesitan **oxígeno** para oxidar los **alimentos** y así obtener **energía**. Lo hacen mediante un proceso del **metabolismo** llamado **respiración celular** (proceso catabólico).
8. Algunas **costumbres**, muy enraizadas en nuestra sociedad perjudican la función de los **aparatos respiratorio y circulatorio**: *tabaquismo, contaminación, dieta inadecuada, alcoholismo, falta de medidas higiénicas,...*

I.2.3.- Ejemplos de Cuestiones

1. ¿Es educable la nutrición? ¿Por qué?
2. ¿Qué es más importante en la función de la nutrición, la labor del sistema digestivo o la del sistema circulatorio?
3. Aventura una explicación teniendo en cuenta el proceso de digestión al hecho de que la hierba sea un alimento útil para vacas y no para el hombre.
4. Aventura una explicación teniendo en cuenta el proceso de digestión al hecho de que algunas personas si toman leche tengan dolor de estómago y diarrea.
5. Clasifica estas reacciones en grupos anabólicos o grupos catabólicos:
 - a.- Sustancia A + Sustancia B + Energía → Sustancia AB
 - b.- Sustancia AB → Sustancia A + Sustancia B + Energía

I.3. Para saber más ...

I.3.1.- Metabolismo celular: catabolismo y anabolismo

Introducción

El **Metabolismo** celular es el conjunto de procesos de absorción y utilización de los *nutrientes* y *energía* para formar nuevas estructuras: "**Anabolismo**", más el conjunto de procesos degradativos y de eliminación de *sustancias*, y de la utilización de las mismas como fuente de *energía*: "**Catabolismo**".

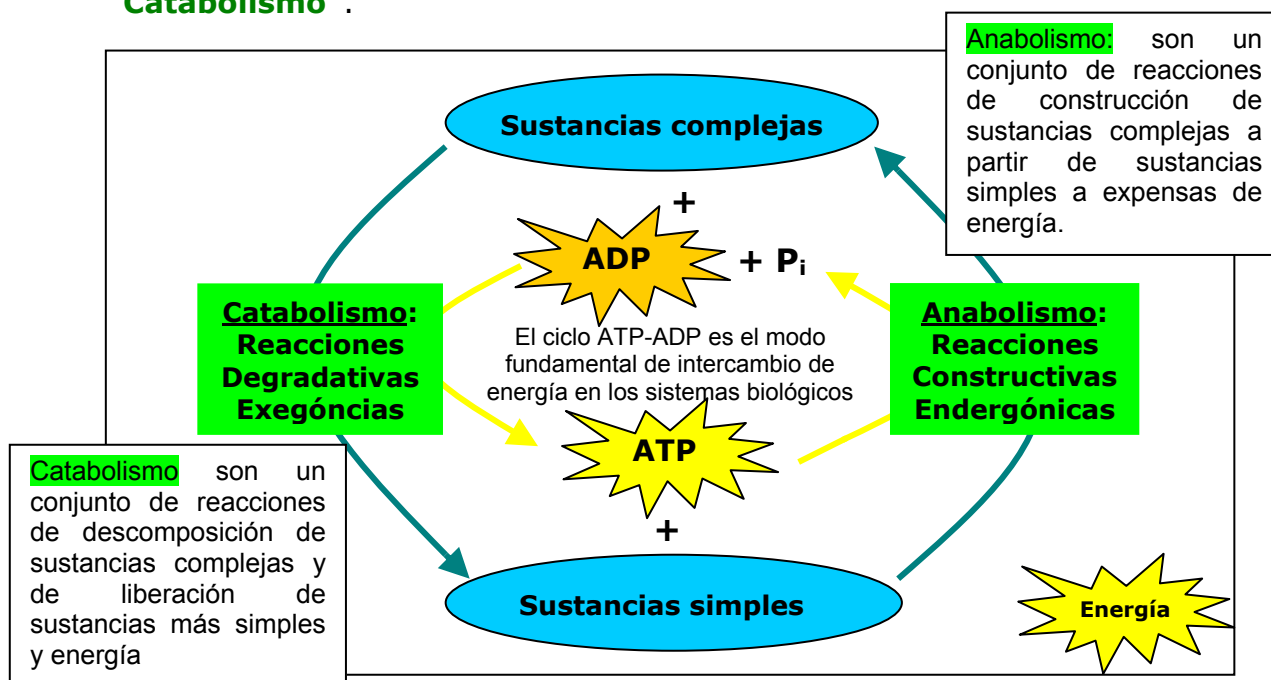


Figura 10: Interdependencia entre anabolismo-catabolismo

Una vez en el interior de las células, los **nutrientes** son transformados y utilizados, según las necesidades de cada una por la acción de los **enzimas intracelulares**.

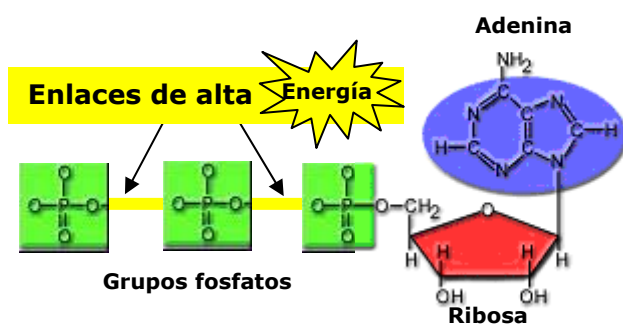


Figura 11: Molécula de ATP. Son enlaces de alta energía en el sentido que liberan gran cantidad de energía libre cuando se hidrolizan.

En el **Metabolismo** celular se dan una serie de reacciones degradativas (exergónicas), donde parte de la energía contenida en las sustancias complejas es liberada paulatinamente (control ejercido por **enzimas específicas**) y utilizada por la célula para sintetizar **ATP** (aunque no toda la energía libre, sólo un 40%, es utilizada para sintetizar moléculas de ATP, el resto se pierde en forma de calor,...).

A su vez dicho **ATP** es utilizado en las reacciones constructivas (endergónicas) para formar sustancias complejas a partir de sustancias simples, debido a la energía liberada (7,3 Kcal./mol) por dicho enlace en su hidrólisis.

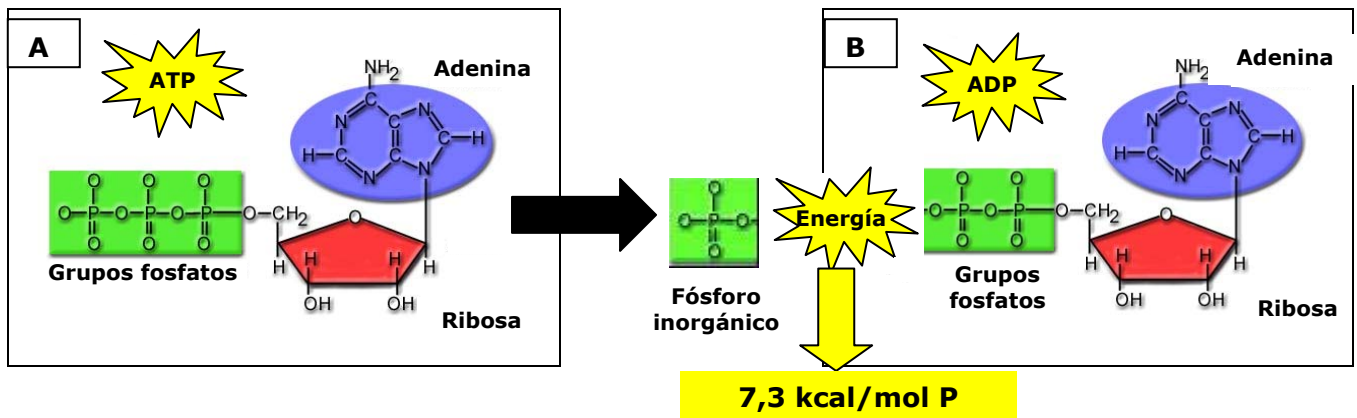


Figura 12: Obtención de la Energía de un enlace fosfato de una molécula de **ATP** (A) debido a su ruptura (hidrólisis) en **ADP + Pí** (B).

La **energía libre** que se deriva de la oxidación de los alimentos se almacena brevemente en forma de **ATP**, ya que los seres vivos necesitan un suministro continuo de energía libre, por tres causas principales: *la realización de trabajo mecánico en la contracción muscular y otros movimientos celulares*, *el transporte activo de iones y moléculas* y *la síntesis de macromoléculas y otras biomoléculas a partir de precursores sencillos*.

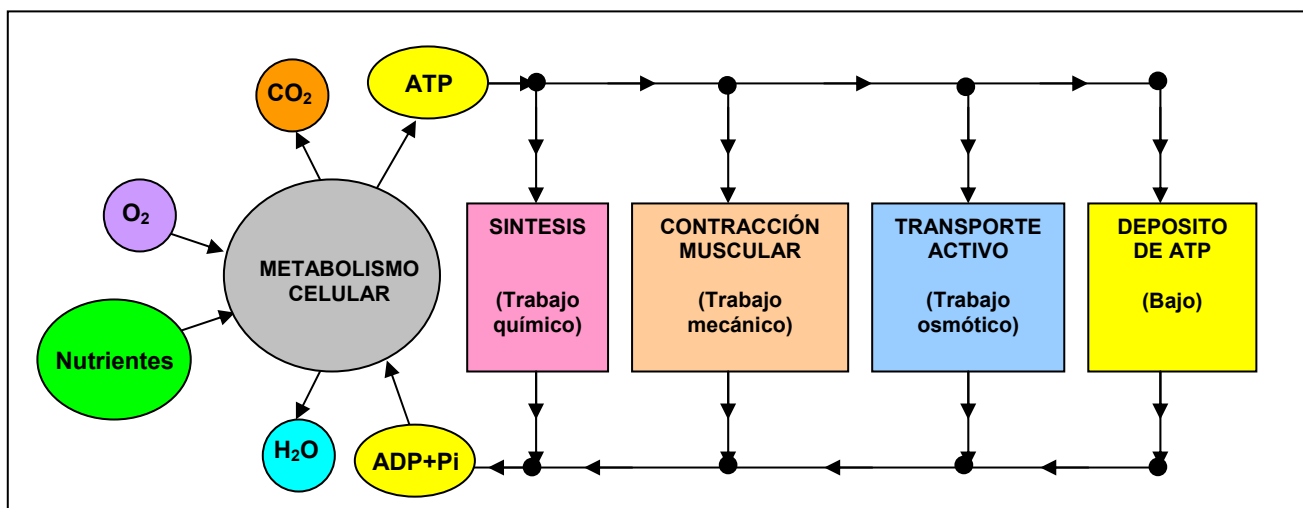


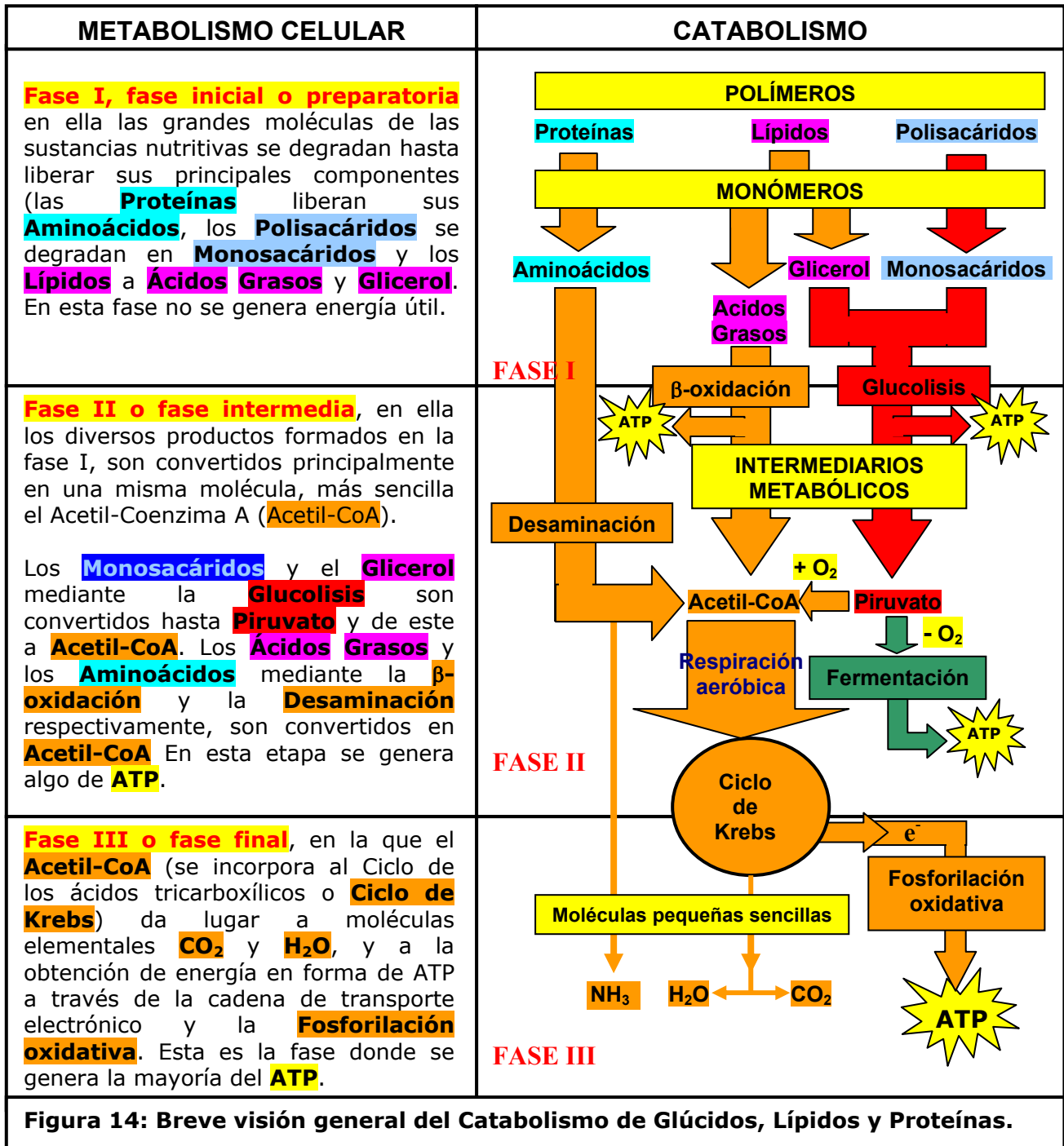
Figura 13: Utilización del **ATP**, en relación con el aporte de **Nutrientes**, el consumo de **oxígeno**, la liberación del **anhídrido carbónico** y del **agua metabólica**.

El **ATP** sirve como el principal dador inmediato de energía libre en los sistemas biológicos en vez de usarse como de almacenamiento. En una célula típica, cada molécula de **ATP** se consume dentro del minuto siguiente a su formación. El movimiento, el transporte activo, la amplificación de señales y la biosíntesis solamente pueden producirse si el **ATP** se regenera continuamente a partir del **ADP + Pí**.

a.- Catabolismo

Es el conjunto de reacciones metabólicas que tienen por objeto obtener **energía** a partir de sustancias orgánicas complejas que se transforman en otras más sencillas.

En el **catabolismo de los nutrientes** suelen distinguirse tres fases:



La **respiración celular aeróbica** y las **fermentaciones** son las vías catabólicas más corrientes para la obtención de la **energía** contenida en las sustancias orgánicas.

Ambas vías, no obstante, tienen una primera fase común: la **Glucólisis**. Otras vías catabólicas son: la **β -oxidación** de los **ácidos grasos**, el **Ciclo de Krebs**, la **Fermentación** láctica, acética,...

De estas tres fases, la intermedia y la final son comunes para todos los principios inmediatos orgánicos, **Glúcidos**, **Lípidos** y **Proteínas**.

Considerado el **Catabolismo** como una serie de reacciones de oxidación en las cuales las moléculas combustibles son paulatinamente oxidadas y degradadas liberando energía, obtendremos diferentes vías de catabolismo según la molécula implicada.

Vías de catabolismo según la naturaleza de la molécula que se oxida: **Glúcidos**, **Lípidos**, **Proteínas**.

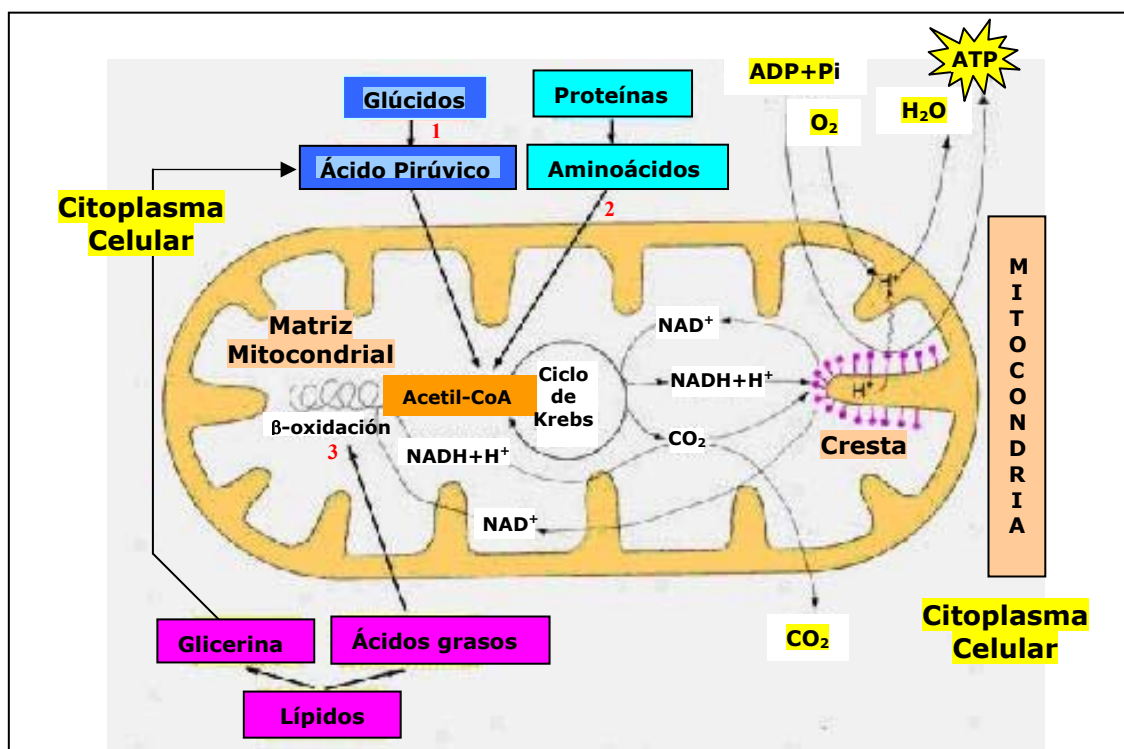


Figura 15: Catabolismo de los diferentes nutrientes: Glúcidos, Lípidos y Proteínas

La **Vía catabólica** de cada uno de ellos difiere en la fase inicial, los **glúcidos** (**glucólisis**¹) y las **proteínas** (**desaminación-transaminación**²) ocurren en el **citoplasma celular**, mientras que para los **lípidos** (**ácidos grasos** → **β -oxidación**³), ocurre en la **matriz** de los orgánulos celulares denominados **mitocondrias** (Fig.15).

La fase final es igual en todos, el **Acetil-CoA** (matriz mitocondrial) entra en el ciclo de Krebs donde se producen descarboxilaciones, y protones (**H^+**) liberados por las moléculas, que son captados por coenzimas (**NAD^+** o **FAD**), los cuales se reducen y los ceden a la cadena de transporte electrónico (membrana interna mitocondrial) y cuyo aceptor final es el oxígeno dando lugar a agua, lo que genera un gradiente de protones y un potencial de membrana (espacio peri-plasmático). Este gradiente de pH y el potencial de membrana constituye la fuerza proto-motriz que se utiliza para

dirigir la síntesis de **ATP** (fosforilación oxidativa) desde el espacio periplasmático hasta la matriz mitocondrial a través de la ATP sintasa localizada en las crestas mitocondriales de la membrana interna.

Los procesos de construcción y destrucción no siempre se realizan del mismo modo, derivando en pérdidas de energía (a través del calor, el sudor,...) y de materia (heces,...).

a.1.- Respiración celular aeróbica y anaeróbica

El proceso por el cual las células degradan las sustancias nutritivas para obtener **energía** recibe el nombre de **RESPIRACIÓN CELULAR**.

La respiración celular (ver figura 16) ocurre en distintas estructuras celulares. En las células las vías metabólicas están compartimentadas.

1. La primera de ellas es la **Glucólisis** que ocurre en el citoplasma.
2. La segunda etapa dependerá de la presencia o ausencia de O_2 en el medio, determinando:
 - En el primer caso la **respiración aeróbica** (ocurre en las mitocondrias). En presencia de O_2 , el **Piruvato** de la **Glucólisis** se convierte en **Acetil-CoA** en la **mitocondria**, dándose tres etapas: Ciclo de ATC (Ácidos Tri carboxílicos) o de Krebs, Cadena para transporte de electrones y Fosforilación oxidativa (obtención de ATP).
 - En el segundo caso la **respiración anaeróbica o fermentación** (ocurre en el citoplasma).
 - En ausencia de O_2 , el **Piruvato** de la glucólisis se convierte en lactato (fermentación láctica).

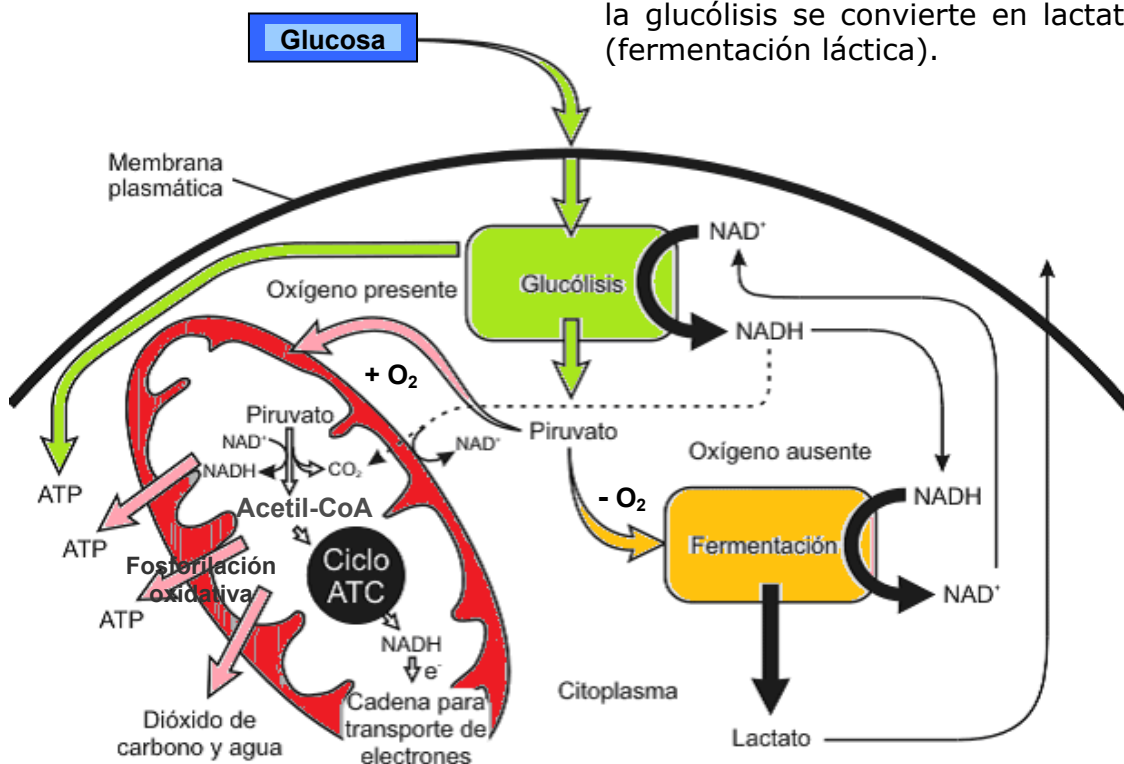


Figura 16: Esquema de las vías catabólicas de la Respiración celular

b.- Anabolismo

Es el conjunto de reacciones metabólicas que tienen por objeto obtener sustancias orgánicas complejas a partir de otras más sencillas a expensas de energía (ATP).

Podemos ver en la figura 17, reacciones de tipo anabólico que son reacciones divergentes: a partir de un número reducido de sustratos se sintetizan numerosos productos finales siempre a expensa de energía.

Podemos observar en la figura 17, cómo en el caso del anabolismo de los Glúcidos, Proteínas y Lípidos, sería en orden inverso al proceso catabólico.

1. La **Fase Inicial o Preparatoria** anabólica: a partir de compuestos orgánicos sencillos (intermediarios metabólicos): **Acetil-CoA**, **Piruvato**, ... darían lugar a **Monosacáridos**, **Ácidos grasos**, **Glicerol**, **Aminoácidos**,..., es decir, sería inversa a la **Fase II** o **Fase intermedia** del catabolismo (ver figura 14); mientras que,
2. La **Fase Final** anabólica: a partir de la Fase anterior se formarían los **Polisacáridos**, **Triglicéridos**, **Fosfolípidos**, **Proteínas**,..., es decir, sería inversa a la **Fase I** o **Fase Inicial** del catabolismo (ver figura 14).

Todo ello siempre a expensas de energía, en forma de **ATP**.

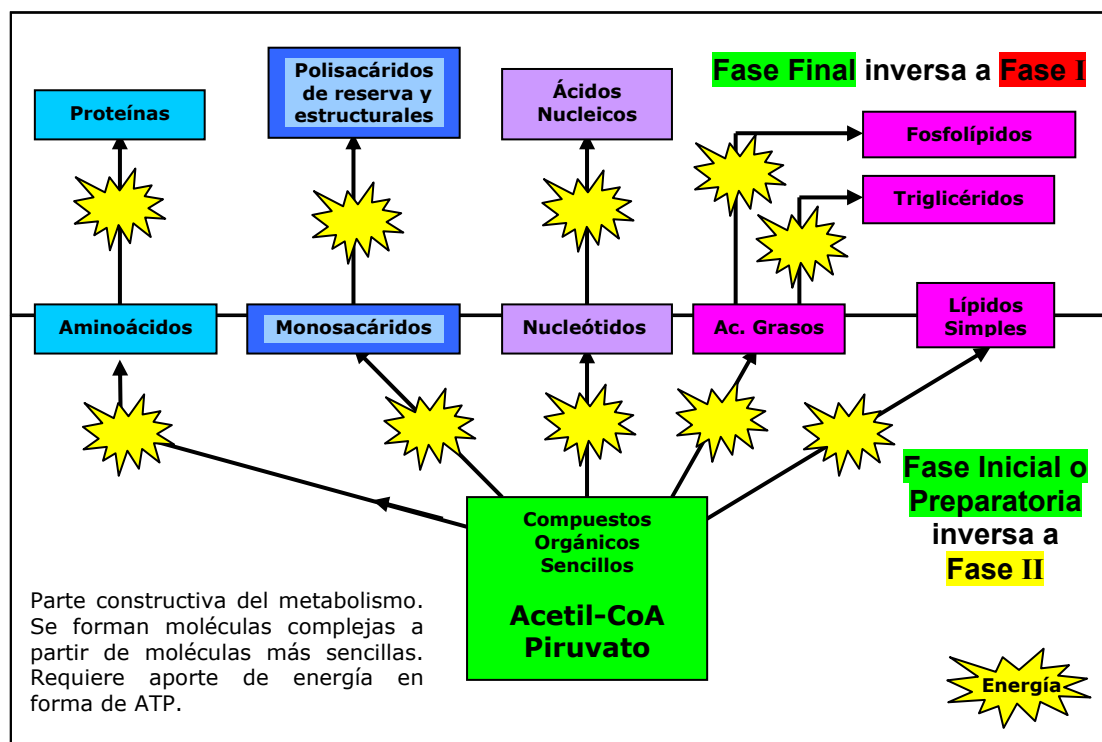


Figura 17: Reacciones de tipo Anabólico (reacciones divergentes)

c.- Diferencias entre anabolismo y catabolismo

Catabolismo	Anabolismo
<ul style="list-style-type: none"> Las bio-moléculas se <i>degradan</i> o fragmentan a moléculas más simples. Son reacciones <i>convergentes</i>: a partir de sustratos diversos se origina un grupo reducido de productos finales, como CO₂, acetil-CoA, ácido pirúvico, ... Normalmente son <i>reacciones de oxidación</i> Son <i>reacciones exergónicas</i> que liberan o producen energía (ATP). Ejemplos: glucolisis, respiración celular, oxidación ácidos grasos,... 	<ul style="list-style-type: none"> Se <i>originan</i> moléculas complejas a partir de moléculas sencillas. Biosíntesis. Son reacciones <i>divergentes</i>: a partir de un número reducido de sustratos se sintetizan numerosos productos finales. Normalmente son <i>reacciones de reducción</i> Son <i>reacciones endergónicas</i> que necesitan el aporte de energía (ATP). Ejemplos: síntesis de proteínas, nucleótidos, lípidos,...

d.- Resumen

Para el ser humano, así como para otros muchos organismos, los alimentos representan la fuente que puede cubrir las necesidades energéticas inmediatas, a la vez que transformarse en una **reserva** de **nutrientes** y **energía** que las células de los diferentes tejidos puedan utilizar.

El **metabolismo**, definido como el conjunto de reacciones que proporcionan un aporte continuo de sustratos y energía para el mantenimiento de la vida, incluye procesos catabólicos y anabólicos. En las rutas catabólicas se libera energía, parte de la cual se transforma en trifosfato de adenosina (ATP) a partir de nucleótidos reducidos (NADH, NADPH y FADH₂). Las reacciones anabólicas necesitan un aporte energético que usualmente lo proporciona la hidrólisis del **ATP**, molécula que es transportadora universal de energía metabólica.

Tanto las rutas catabólicas como las anabólicas (inversamente a las catabólicas) se suceden en tres niveles:

En el nivel 1, se produce la interconversión entre las macromoléculas complejas (proteínas, ácidos nucleicos, polisacáridos y lípidos) y las moléculas sencillas, monoméricas (aminoácidos, nucleótidos, azúcares, ácidos grasos y glicerol).

En el nivel 2 tiene lugar la interconversión de los monómeros y compuestos orgánicos más sencillos a piruvato y acetilCoA (intermediarios metabólicos).

Finalmente, en el nivel 3, se lleva a cabo la degradación de estos intermediarios metabólicos a compuestos inorgánicos (CO_2 , H_2O y NH_3) o la utilización de estos precursores para la síntesis de las diferentes biomoléculas.

Los organismos vivos deben coordinar estas vías metabólicas para sobrevivir en etapas deficitarias y en aquellas otras en las que la disponibilidad de energía excede las necesidades inmediatas de la misma.

Entre los principales factores que controlan el flujo a través de las vías metabólicas se incluyen: la disponibilidad de sustratos y, la regulación de la concentración y actividad enzimática.

Las variaciones en estos parámetros están, a menudo, ligadas a la presencia en el torrente circulatorio de hormonas que constituyen una señal que, simultáneamente, detectan células distribuidas en órganos y tejidos diversos y que, en definitiva, dirigen la integración metabólica del organismo completo.

I.3.2.- Vídeo: La Función digestiva

a.- Descripción del contenido

La cinta nos muestra, siempre a través de sencillos experimentos y centrándose en un ejemplo, concreto, el papel que desempeñan los jugos digestivos en la transformación de los alimentos y en su posterior absorción a través de la pared intestinal.

En primer término, se ofrece una breve descripción de la morfología del tubo digestivo. A continuación se presenta una serie de experiencias y observaciones realizadas en el tubo digestivo de un animal y que conducen al descubrimiento de los jugos digestivos, para después pasar a trabajar la acción concreta de uno de estos jugos: la saliva.

A partir de una fácil observación –la dulcificación del pan y del arroz después de un rato de masticarlos y de mantenerlos en la boca– la película desarrolla todo un proceso experimental, muy simple, consistente en sencillas observaciones a través del microscopio y en cambios de color con determinados reactivos. Este proceso tiene como objeto dar a entender cómo el almidón, alimento presente en el pan y el arroz y de estructura molecular muy compleja, se transforma en glucosa, de molécula mucho más sencilla. En esta transformación queda muy clara la acción de la saliva y la insuficiencia de la simple trituración de los alimentos.

Como última fase, nos muestra un modelo experimental de absorción intestinal, continuado con el mismo ejemplo del almidón y la glucosa.

En el vídeo se va a trabajar con dos reactivos: el **LUGOL / YODO** (amarillo-parduzco) y el **FEHLING** (azul). Trata de explicar que la digestión es un proceso eminentemente químico (**ver prácticas de laboratorio**) aunque los procesos mecánicos también intervengan favoreciendo dicho proceso.

I.3.3.- Vídeo: El Hígado

a.- Descripción del contenido

Esta cinta trata, en su principio, de la localización del hígado en el interior del cuerpo y de su irrigación. Después se aborda la estructura microscópica del hígado y se muestran los lobulillos junto a los capilares sanguíneos y los capilares biliares. Se pasa a continuación a describir las principales funciones del hígado: metabolismo de los carbohidratos, su almacenamiento en forma de glucógeno y el papel de la insulina, el glucagón y la adrenalina en la regulación del nivel de azúcar en la sangre; el metabolismo de los aminoácidos y las grasas; la detoxificación; la producción y almacenamiento de vitaminas A y D; la producción de heparina; la destrucción de la hemoglobina; el reciclaje del hierro; la producción de bilis; el papel de las células de Kupffer y la producción de calor.

El Hígado es una verdadera fábrica Química ya que: transforma, almacena y regula el metabolismo de los diferentes nutrientes.

Es el órgano interno más grande del cuerpo, es una verdadera fábrica química que presenta una extraordinaria variedad de procesos y productos de síntesis o transformación. Es un órgano almacén (nos permite vivir sin necesidad de estar comiendo), que está situado estratégicamente, cuyas funciones son esenciales en el proceso digestivo y en el desarrollo de la vida:

- Es la barrera de entrada de gran parte de los nutrientes que entran a nuestro cuerpo. Toda la circulación de nutrientes (aminoácidos, glicerina, ácidos grasos, glucosa, vitaminas, etc.) que llegan de la digestión (absorción intestinal) llegan al hígado a través de la vena porta (excepto las grasas) y posteriormente pasan a la sangre donde se distribuyen por todo el cuerpo.
- Fabrica las proteínas del plasma que tornan a la sangre hipertónica en relación con los fluidos intersticiales, lo cual impide el movimiento osmótico de agua desde el torrente sanguíneo a los tejidos.
- Es la fuente principal de las lipoproteínas del plasma, incluyendo LDL y HDL, que transportan colesterol, grasas y otras sustancias insolubles en agua por el torrente sanguíneo, y es de importancia central en la regulación del colesterol sanguíneo.
- Inactiva diversas hormonas, desempeñando así un papel importante en la regulación hormonal. También degrada una variedad de sustancias extrañas actuando como filtro, algunas de las cuales -como el alcohol- pueden formar productos metabólicos que dañan a las células hepáticas e interfieren en sus funciones.
- Almacena vitaminas solubles en grasas, como las A, B y E. Produce bilis (que se almacena luego en la vesícula biliar) con componentes que

participan del proceso de digestión de los lípidos. Degrada la hemoglobina de los glóbulos rojos muertos o dañados a bilirrubina.

- Almacena y libera carbohidratos, desempeñando un papel central en la regulación de la glucosa sanguínea. También procesa aminoácidos, que se convierten en carbohidratos, o que son canalizados a otros tejidos del cuerpo donde sirven de materia prima para la síntesis de proteínas esenciales, tales como enzimas y factores de coagulación.

b.- El control de la glucemia

La principal **f fuente de energía** para las **células** del cuerpo de los mamíferos es la **glucosa** que circula en la sangre. La **glucemia** (concentración en sangre de glucosa) se debe mantener extraordinariamente constante en un intervalo de **concentración de 70 a 110 mg/dL**. (en ayuno de 8 horas). Esta concentración se eleva a 140mg/dL, una hora después de la ingesta, pero un sistema hormonal devuelve estos valores a los normales, cerca de las dos horas después. Para adaptarse a las distintas situaciones fisiopatológicas que alteran la glucemia, el *organismo* ha desarrollado una serie de **mecanismos homeostáticos intrínsecos** que le permiten mantener los valores de la concentración de glucosa en la sangre en el margen fisiológico que asegura nuestra salud. Para la coordinación de esos mecanismos, el **metabolismo de cada órgano y tejido** debe estar **estrictamente regulado e integrado** con el del resto del *organismo*.

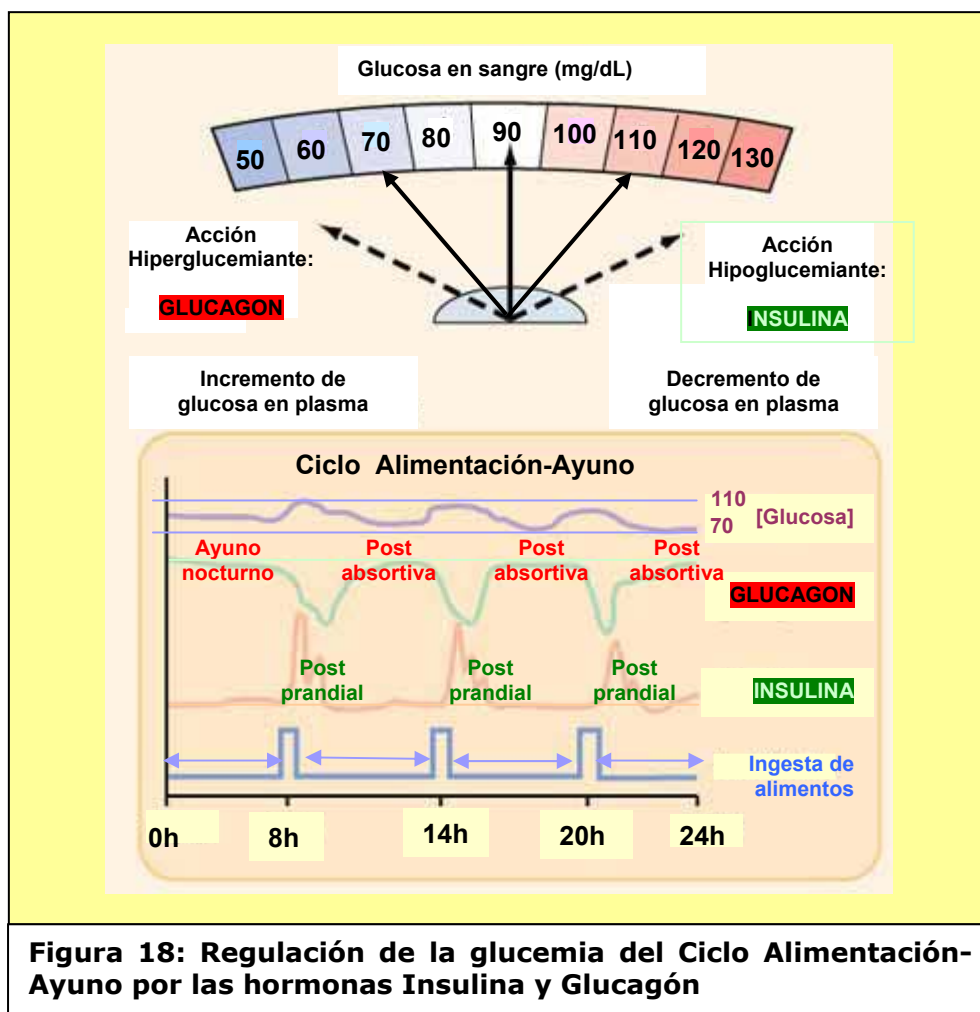


Figura 18: Regulación de la glucemia del Ciclo Alimentación-Ayuno por las hormonas Insulina y Glucagón

En el **Ciclo Alimentación-Ayuno** [fases: **post-prandial**, **ayuno (temprano o post-absortivo y tardío)** y **realimentación**] las hormonas pancreáticas **insulina** y **glucagón** son las principales señales que alertan a las células del estado de la glucemia, para que, mediante un **metabolismo integrado**, se mantengan disponibles las **fuentes energéticas** y los **precusores biosintéticos** que el organismo necesita para sobrevivir.

La mayor parte de los **azúcares** (p.e.: **glucosa**) acceden al **hígado** a través de la *vena porta*: los *hepatocitos* captan estos **nutrientes**, en mayor o menor cantidad, dependiendo de factores como el tipo de dieta y el intervalo de tiempo entre cada ingesta. Estas células transforman dichos **nutrientes** en los combustibles y precursores biosintéticos necesarios para otros tejidos, cuyas necesidades varían con la actividad del organismo. En este sentido, el **hígado** tiene gran *flexibilidad metabólica* para adaptarse a las distintas circunstancias y mantener la *homeostasia* de la **glucosa**.

¿Por qué no necesitamos COMER CONTINUAMENTE?

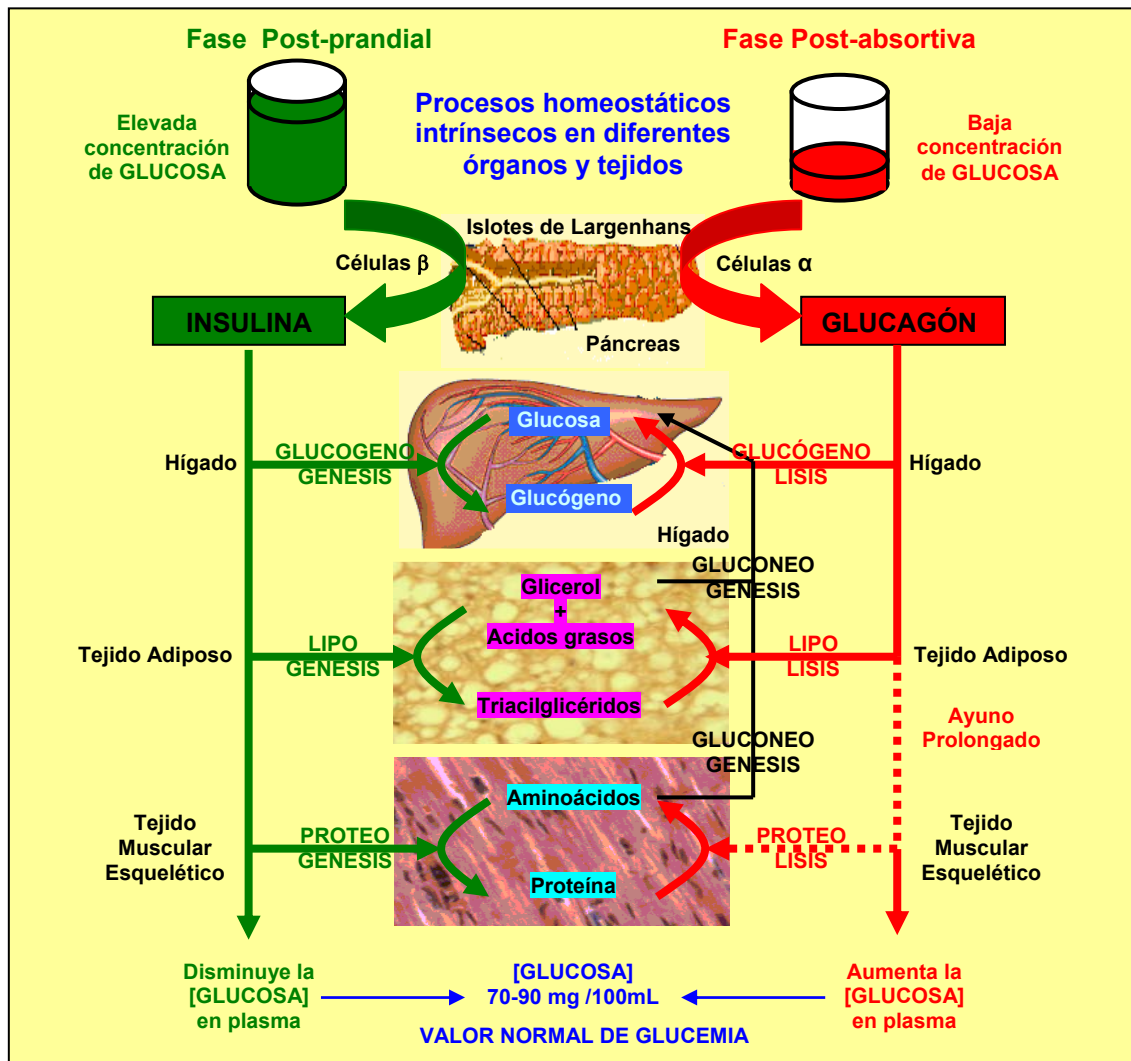


Figura 19: Vías metabólicas para la regulación de la glucemia a través de las hormonas **insulina y **glucagón** secretadas por el páncreas**

En definitiva, cuando el organismo entra en una **Fase post-prandial** (ver figura 19), la **insulina** favorece principalmente la captación de la **glucosa** por las células y el almacenamiento de su exceso en forma de **glucógeno** (**glucogenogénesis**). Así mismo, estimula los procesos de **lipogénesis** que hacen posible la transformación en lípidos de reserva (**triacilgliceroles**) y la síntesis de **proteínas** necesarias.

Como consecuencia de la rápida captación de la **glucosa** por las células de diferentes tejidos, la concentración plasmática del **monosacárido** desciende y se restablece el valor normal de la glucemia, lo que frena la tasa de liberación de la **insulina** por el **páncreas** (células β).

Cuando el organismo entra en **Fase de ayuno “temprano ó post-absortivo”** (ver figura 19), el descenso adicional de la concentración de la glucosa plasmática motiva que las células α del páncreas secreten **glucagón**. Éste favorece la **glucogenólisis hepática** que es la vía principal que mantiene la glucemia. A medida que el ayuno se prolonga, las reservas **hepáticas** de **glucógeno** se agotan. Uno de los sustratos **gluconeogénicos** es el **glicerol** liberado en la **lipólisis** en el **tejido adiposo**; los **aminoácidos** (**alanina, glutamina,...**), cuyo origen se encuentra en la **proteólisis muscular** también son sustratos **gluconeogénicos** en el **hígado**.

Con la **realimentación**, la concentración plasmática de la glucosa se eleva y se vuelven a restablecer las condiciones de la Fase post-absortiva.

En general, la caída del cociente **insulina/glucagon** dirige el metabolismo celular de los distintos órganos y tejidos, así como su perfecta interconexión e integración, asegurando el suministro continuo de glucosa. Estos ajustes metabólicos desencadenados por la **insulina** y el **glucagón** tienen lugar en cortos intervalos de tiempo.

A más largo plazo actúan otros mecanismos reguladores para mantener en equilibrio la ingesta de nutrientes y el gasto energético, de manera que el organismo de los mamíferos se mantenga en una homeostasia perfectamente controlada.

c.- Resumen

La complejidad de los mecanismos que regulan el metabolismo energético en los mamíferos permite a los mismos responder con eficacia a los cambios en sus demandas energéticas, integrando el metabolismo especializado de los distintos órganos y tejidos en el conjunto del organismo.

Ya se ha citado la función de los alimentos como fuente de energía, pero como la ingesta en el ser humano no es continua, la utilización de los mismos y la movilización de las reservas endógenas se desplazan claramente durante las pocas horas que trascurren entre las comidas cerrando un Ciclo denominado de Alimentación-Ayuno, en el que se diferencian cuatro fases:

- fase post-prandial (después de una comida)
- fase post-absortiva (entre comidas)

- ayuno nocturno y
- estado de realimentación (primera ingesta).

En todas ellas, el metabolismo energético del organismo está integrado y regulado con el fin principal de mantener la glucemia relativamente constante. La estrategia metabólica consiste en almacenar calorías cuando los nutrientes están disponibles y movilizar las reservas cuando no los hay. El **hígado** actúa como un interruptor que desvía el metabolismo hacia uno u otro perfil, utilizando para ello los distintos mecanismos reguladores que ya se han mencionado.

Cuestiones (Ejemplos a partir de los explicado en I.3.1; I.3.2 y I.3.3):

- 1- Definir: Biota. Biodisponibilidad de nutrientes (ver Doc.3).
- 2- Ejemplos de reacciones en Análisis Químicos Cualitativos.
- 3- Control de la Glucemia en el Hígado (ver Fig. 18).
- 4- Definir: Diabetes tipo I y II. Cirrosis.
- 5- El Hígado como alimento: ventajas e inconvenientes.

PRÁCTICA DE LABORATORIO

I.3.4.- Práctica de Laboratorio: Demostración de la Digestión

a.- Determinación de la presencia de un polisacárido o un monosacárido

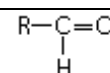
Introducción

El almidón es un polisacárido vegetal formado por dos componentes: la amilosa y la amilopectina (cadenas de monosacáridos de glucosa). Este puede ponerse de manifiesto por medio de la fijación de **Yodo** ó **Lugol**.

Los monosacáridos (como la glucosa) y la mayoría de los disacáridos (excepto la sacarosa) poseen poder reductor, que deben al grupo **carbonilo(*)** que tienen en su molécula.

Este carácter reductor puede ponerse de manifiesto por, medio de una reacción redox llevada a cabo entre ellos y el licor de **Fehling**.

grupo carbonilo(*) =



Reactivos empleados:

El **LUGOL** es una sustancia amarilla-parduzca que al ponerse en contacto con el **ALMIDÓN** (polisacárido presente en diferentes alimentos: pan, arroz, patatas,...) éste adquiere una tonalidad azul-negruzca.

El licor de **FEHLING** consiste en dos disoluciones acuosas:

- **Fehling A:** es una disolución de sulfato de cobre (II), de color azul. **Reactivo Fehling A:** 7 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ en 100 ml de agua destilada.
- **Fehling B:** es una disolución de hidróxido sódico y tartrato de sodio y potasio, de color transparente. **Reactivo Fehling B:** 35 g de tartrato Na-K + 12 g NaOH en 100 ml de agua destilada.

Fehling A Fehling B

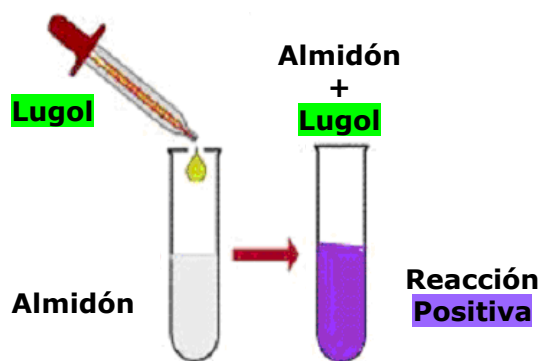


Se guardan separadas hasta el momento de su uso para evitar la formación de precipitado de hidróxido de cobre (II)

Fundamento:

El **LUGOL** (solución de yodo-yodurado) colorea las micelas de **almidón** de **color azul-violeta intenso** casi negro. El almidón es una mezcla (en diferentes proporciones según las especies) de los polisacáridos amilosa (10-20%) y amilopectina (80-90%).

El **almidón** es coloreado de **azul-violeta** en ocasiones casi negro en presencia de **Lugol**, debido a una adsorción o fijación del I_3^- sobre las unidades de glucosa de la amilosa, y ayuda a mantener su estructura.



El ensayo con el licor de **FEHLING** se fundamenta en el poder reductor del **grupo carbonilo** de un **aldehído** (p.e.: glucosa). Éste se oxida a **ácido** (**grupo carboxilo**) y reduce la **sal de cobre (II)** en medio alcalino (**NaOH**) a **óxido de cobre (I)**, que forma un precipitado de **color rojo** (ver figura 20).

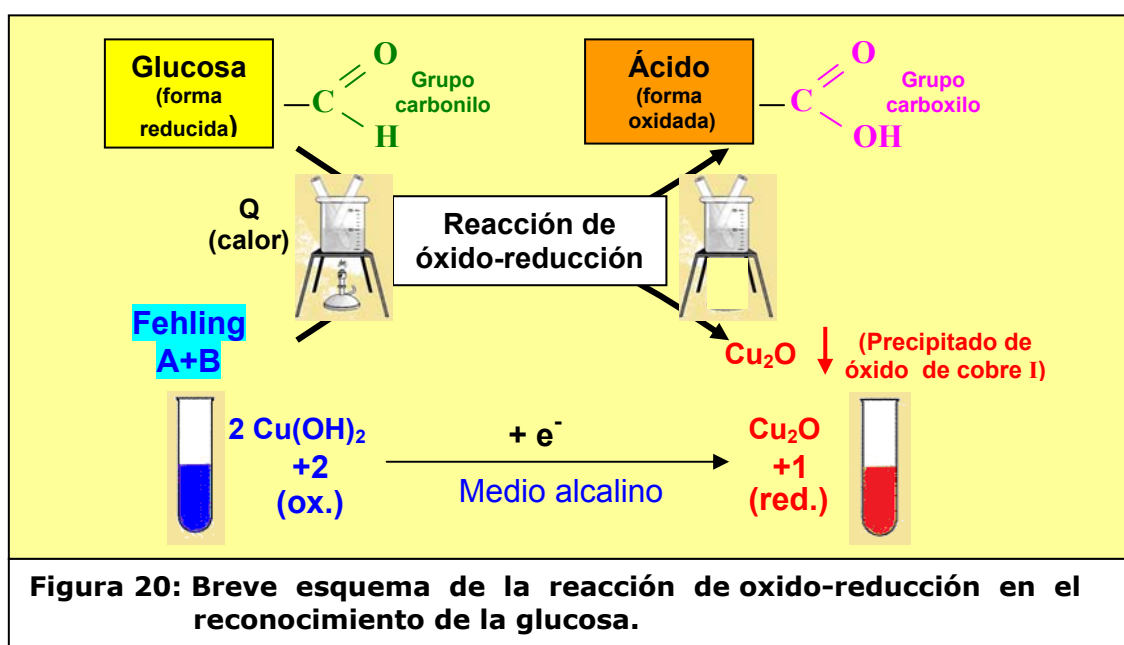
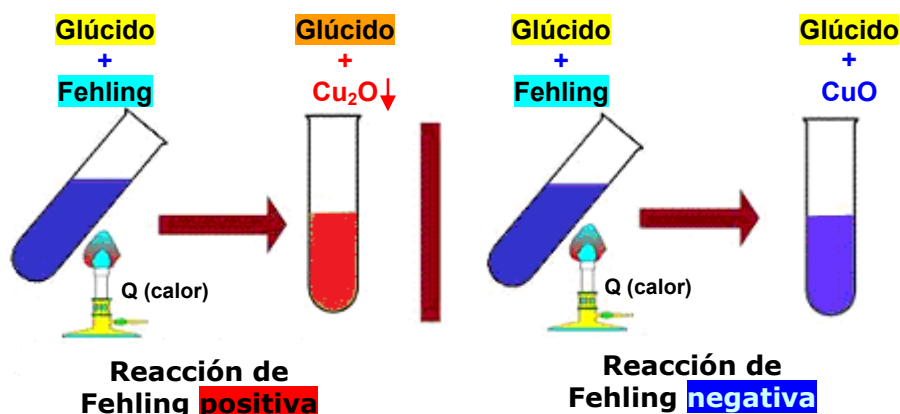


Figura 20: Breve esquema de la reacción de oxido-reducción en el reconocimiento de la glucosa.

Este reactivo de **Fehling** se obtiene mezclando dos soluciones (**Fehling A + B**) en el momento de la práctica. Al realizar este ensayo, los azúcares reductores (p.e.: **glucosa**) producen un precipitado rojo ladrillo de óxido cuproso (Cu_2O). Si no hay agentes reductores se transforma en óxido cúprico (CuO) y agua, no apareciendo el precipitado Cu_2O .



Materiales:

- Disoluciones diluidas (5 g. en 100 ml.) de glucosa, maltosa, lactosa, fructosa, sacarosa o azúcar común y almidón.
- Reactivo de Fehling A y B.
- Lugol (solución yodada).
- Ácido clorhídrico al 50 % (**¡precaución en la preparación!**)
- Gradilla con tubos de ensayo, pinzas sujetatubos, pipetas y mechero.

Realización:

Se preparan tubos de ensayo con 2 ml. de la solución de glucosa (2), maltosa (2), lactosa (2) y fructosa (2), y otros con la misma cantidad de la de almidón (3) y sacarosa (3).

En un tubo de cada tipo de glúcido se añaden unas gotas de lugol. Si la prueba es positiva la disolución se tiñe de violeta. Anotar el resultado. Posteriormente, se calienta la disolución teñida de violeta hasta que pierda el color. Dejar enfriar el tubo, esperar unos minutos y anotar lo que sucede. Explicar los resultados.

En un tubo de cada tipo de glúcido se añade 1 ml. de reactivo de Fehling A y, con otra pipeta, 1 ml. de reactivo de Fehling B. Se calienta con cuidado al baño María hasta el comienzo de la ebullición.

Poner en otro tubo de ensayo 2 ml. de la disolución de almidón y una cierta cantidad de saliva. Mezclarlo bien y calentar ligeramente durante poco tiempo. Repite la prueba del Fehling y anotar los resultados. Realizar un análisis comparativo entre esta prueba y la anterior.

En los tubos que han dado negativo en la prueba de Fehling se añaden 2 ml. de HCl al 50 % y se calientan suavemente durante 5 minutos. Se deja enfriar y se neutraliza con una disolución alcalina. A continuación se repite la prueba del Fehling. Dar una explicación a los resultados obtenidos.

Completar el siguiente cuadro:

REACCIÓN	TIPOS DE GLÚCIDOS (sacáridos)					
	MONOSACÁRIDOS		DISACÁRIDOS			POLISAC.
	Glucosa	Fructosa	Lactosa	Maltosa	Sacarosa	Almidón
Lugol						
Fehling A + B						
Saliva + Fehling						
HCl + Fehling						

I.3.5.- Práctica de Laboratorio: Observación microscópica de los granos de almidón (amiloplastos).

a.- Objetivos:

- Observar a nivel celular el almacenamiento de almidón en la patata.
- Conocer la reacción entre el lugol y el almidón como método de detección de un polisacárido.
- Recordar cómo se prepara una muestra para su observación al microscopio

b.- Contenidos:

Se realizará una introducción sobre el tema que se tratará en la práctica.

Los amiloplastos son cúmulos de almidón que se encuentran en las células de las patatas. El almidón es un polisacárido de reserva de energía en plantas y está formado por numerosas subunidades de glucosa. Se almacena en órganos como raíces, tallos y semillas.

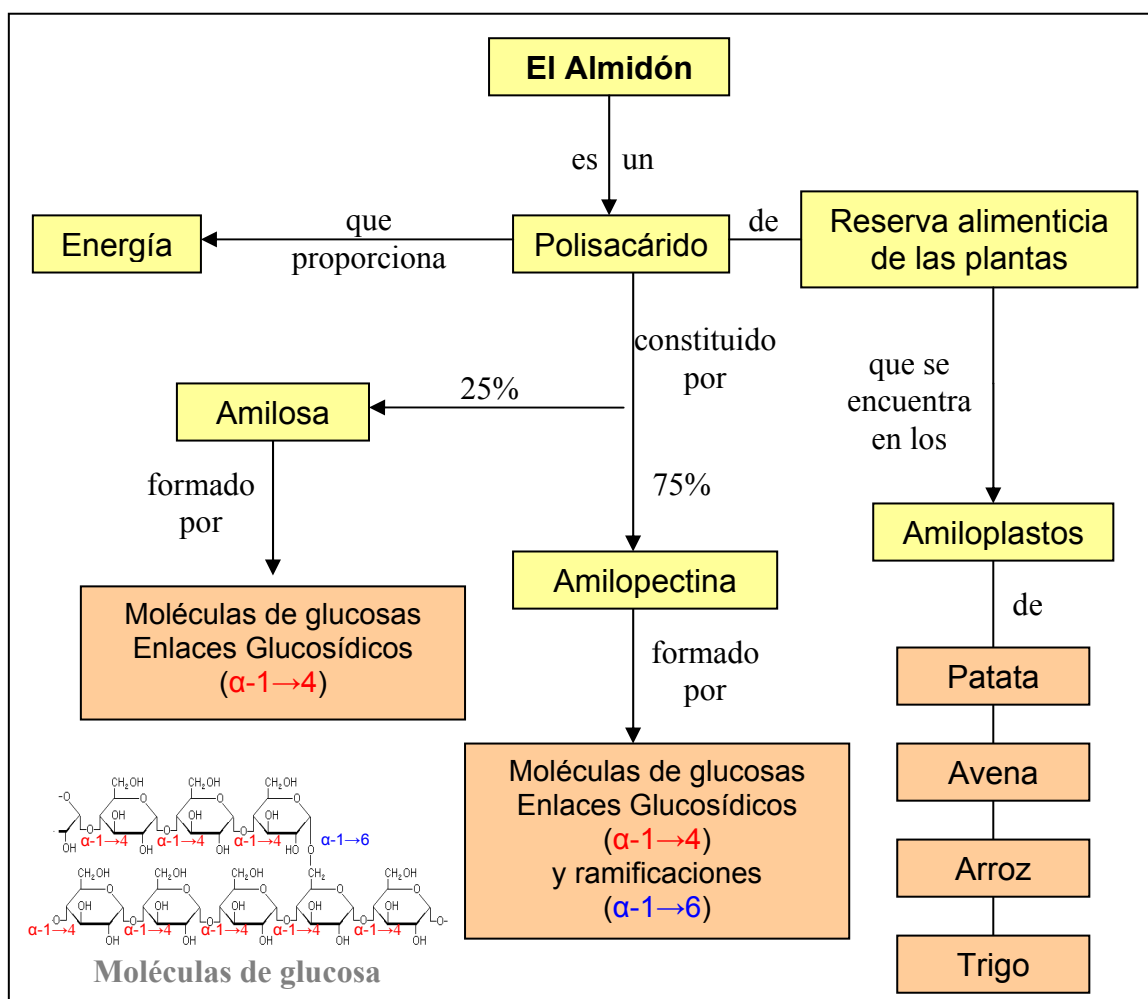


Figura 21: Esquema sobre la composición y función del Almidón

Se puede detectar empleando una preparación de yodo llamada “Lugol” que reaccionará con el almidón para dar un compuesto de color azul oscuro (yoduro de almidón).

c.- Materiales y procedimientos

- Materiales:

- Microscopio, portaobjetos, cubreobjetos, escalpelo, pinzas y patata.

- Protocolo:

1. Partir una patata y raspar con la punta del escalpelo, depositando el producto obtenido en un portaobjetos.
2. Dejar secar completamente y teñir con unas gotas de lugol o yodo. Dejar actuar dos minutos.
3. Poner el cubre-objeto y observar al microscopio.
4. Es aconsejable cerrar el diafragma para observar un contraste adecuado.

- Observación:

Con poco aumento buscar la zona de la preparación en la que los granos estén menos aglutinados; localizada ésta, cambiar a aumentos mayores. Observar cerrando el diafragma lo máximo permitido por el foco luminoso.

Los granos de almidón se tiñen en color violeta intenso por el “Lugol”.

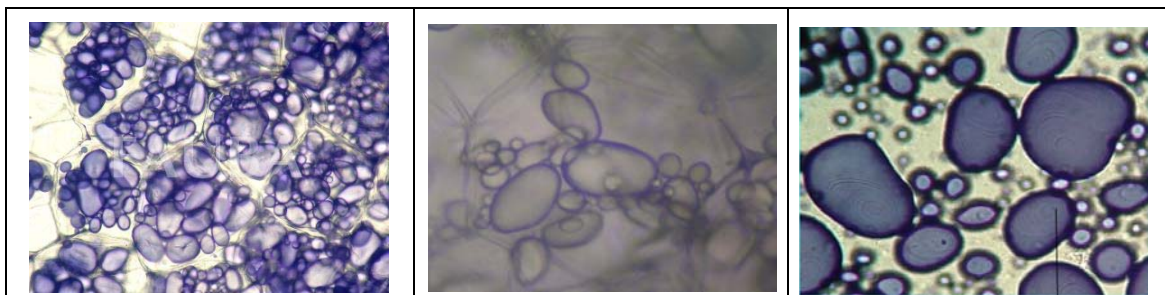


Figura 22: Fotografías de los granos de almidón al microscopio

Los granos de almidón muestran por lo general, capas concéntricas de crecimiento, estas formas son muy variadas y por lo general específica de cada planta, fruto o semilla.

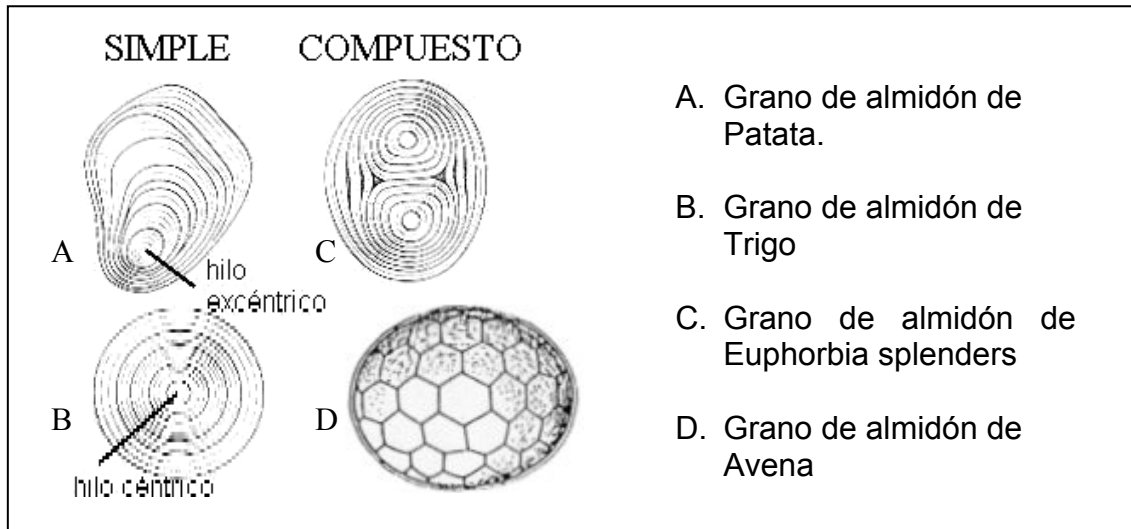
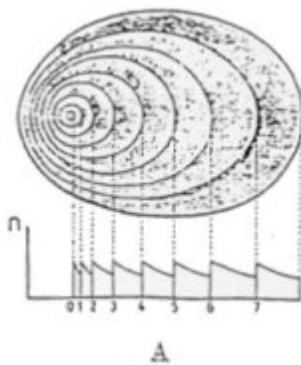


Figura 23: Estructura de diferentes granos de almidón

Los granos de almidón de patata presentan las capas de crecimiento en bandas excéntricas alrededor de un punto central o hilo

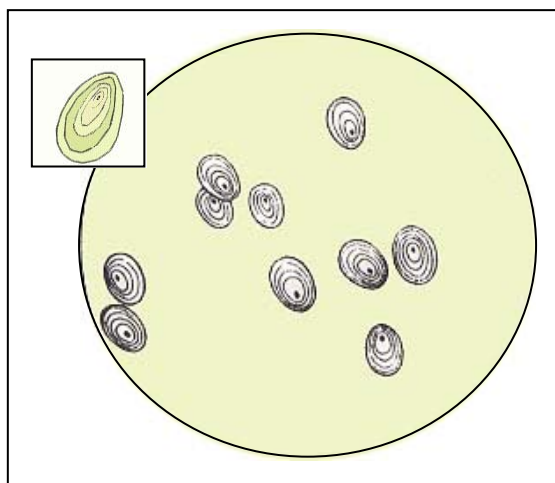


A. Grano de almidón de patata con estratificación excéntrica. Debajo representación gráfica de los índices de refracción de los distintos estratos. El estrato 0 sería el punto central o hilo desde donde se produce la estratificación (estratos 1,2,3,4,5,6,7).

El índice de cada estrato empieza con un índice de refracción elevado y desciende progresivamente hasta el estrato siguiente.

- Informe:

Los alumnos deberán entregar un informe de la práctica donde se incluya un dibujo de la muestra observada al microscopio



Observaciones:

I.3.6.- Práctica de Laboratorio: Análisis de un alimento “La leche”.

a.- Objetivos

Se pretende conseguir que el alumnado compruebe de forma sencilla la existencia de diversos principios inmediatos fundamentales como proteínas, grasas y azúcares en un alimento básico como la leche, así como la presencia de sales minerales.

b.- Contenidos:

Se realizará una **introducción** sobre el tema que se tratará en la práctica.

Se dice que un alimento es completo cuando contiene los diferentes nutrientes necesarios para el ser humano, como son los hidratos de carbono, lípidos, proteínas, vitaminas, minerales y agua. De la leche se ha dicho que es el alimento más completo que existe.

La investigación propuesta pretende comprobar que la leche es un alimento completo y contiene **hidratos de carbono, lípidos y proteínas**.

El **hidrato de carbono** típico y exclusivo de la leche es la **lactosa** que es un disacárido reductor formado por glucosa y galactosa.

Los **lípidos** de la leche son las **grasas** y forman una emulsión estable gracias al caseinato cálcico lo que le dan a la leche el color blanco característico.

Las **proteínas** son **lactoglobulinas** y **lactoalbúminas**, aunque la principal es la **caseína** que se encuentran en forma de **caseinato cálcico**.

b.1.- Introducción: Generalidades de la Leche de Vaca

b.1.1.- Caracteres organolépticos

La **leche** es un compuesto líquido, opaco, de color blanco marfil y con el doble de viscosidad que el agua. El sabor de la leche es suave, ligeramente dulce; su olor tampoco es muy intenso, aunque sí característico. La grasa que contiene presenta una acusada tendencia a captar olores fuertes o extraños procedentes del ambiente.

b.1.2.- Propiedades físico-químicas

La leche tiene una estructura física compleja con tres estados de agregación de la materia:

- **Emulsión**, en la que se encuentran las **grasas (leche homogeneizada)**
- **Disolución coloidal** de parte de las **proteínas**.
- **Disolución verdadera** del resto de **proteínas**, la **lactosa** y parte de los **minerales**.

Composición promedio de la leche de vaca:

Agua.....	86,6%	Glúcidos.....	4,7%
Grasas.....	4,1%	Proteínas.....	3,6%
Minerales.....	0,7%	Vitaminas; Enzimas...	

La **leche** contiene de 30-35 g/L de **proteína** de alta calidad nutritiva, que se suelen clasificar en **caseínas** y proteínas del suero.

Aproximadamente un 4% de la leche lo constituyen los **lípidos o grasas**, cuya composición es muy variada. Los **triglicéridos** tienen la mayor proporción, de modo que constituyen hasta un 98% de los lípidos.

La **lactosa** es el principal **glúcido** de la leche, el menos variable y el que confiere su típico sabor dulce.

Los **minerales** son una pequeña parte de los constituyentes de la leche, oscilando entre 3 y 8 g/L. Los minerales se encuentran como sales solubles (cloruros) o como fase coloidal insoluble (fosfatos) que se asocian a proteínas,...

Se encuentran **vitaminas** liposolubles y una gran mayoría de las hidrosolubles.

El porcentaje en **agua** es del 87%. Por lo tanto no se puede considerar a la leche como un alimento demasiado energético y aún lo es menos si se elimina su grasa. Principalmente es un **alimento estructural o constructor** debido a la presencia de **proteínas de alta calidad biológica**.

Además contiene diversos **enzimas**: amilasas, proteasas, lipasas,....., peroxidasa, lisozima y lactenina (éstas últimas con función inhibidora del crecimiento bacteriano).

b.1.3.- Características bromatológicas

Cada litro de **leche** aporta un promedio de 700kcal. A continuación analizaremos sus componentes principales.

a.- Glúcidos

El azúcar característico de la **leche** es el disacárido **Lactosa** (con una proporción del 98%). Su sabor es ligeramente dulce y su capacidad edulcorante es baja con respecto a otros glúcidos como la sacarosa, glucosa, o fructosa). En los sueros lácteos, la **lactosa** es el componente mayoritario, pues supone desde un 70-75% de éste. Se encuentra siempre en fase acuosa o hidrosoluble y no en la fase liposoluble de la leche.

La **lactosa** es un compuesto sensible a la acción microbiana (bacterias lácticas) dando lugar a la formación de ácido láctico, de manera que esta reacción es de enorme interés para producir ciertos derivados lácticos. En la leche fresca sólo debe existir cantidades vestigiales de ácido láctico,

aproximadamente, un 0,03%. La leche se corta cuando su contenido en ácido láctico llega a un 0,5%.

La lactosa se metaboliza mediante un enzima específico, la lactasa, presente en el intestino delgado.

Se han descrito dos tipos de cuadros deficitarios de lactasa que originan un síndrome de malabsorción de lactosa. Uno es congénito y familiar; el otro, consecutivo a otras alteraciones de tubo digestivo, como resecciones intestinales, celiaquías,...

El primer cuadro produce una interesante distribución poblacional. La lactasa se sintetiza en el yeyuno del recién nacido, pero comienza a disminuir hacia el tercer año de vida y tal disminución prosigue con la edad, llegando a ser muy acusada en la tercera edad. Así en un 15% de los adultos de raza blanca hay un déficit de esta enzima; este déficit existe en los adultos de un 70-75% de raza negra y en un 90-95% de los de raza amarilla. En este sentido, se ha de constatar la escasa presencia de lácteos en la cocina tradicional oriental.

La sintomatología es la de un cuadro de malabsorción* con dolor abdominal más o menos intenso y diarrea. Evidentemente el tratamiento consistirá en suprimir los derivados ricos en lactosa. **(Intolerancia a la lactosa).*

b.- Lípidos (Grasas)

La materia **grasa** supone entre el 3,4-5,1% de la leche. Es la fracción más conocida por su fácil separación ("nata"), aunque en la actualidad, los procesos tecnológicos la han hecho desaparecer.

La materia grasa forma glóbulos grasos, cuya composición corre a cargo de los **triglicéridos**; también una pequeña parte de **colesterol**, **fosfolípidos** (lecitinas y esfingomielinas), **ácidos grasos libres**,... Entre un 60-70% de los ácidos grasos son saturados (palmitito, esteárico y mirístico; butírico y caproico de carácter volátil). De los ácidos grasos insaturados, entre 30-35% corresponden a monoinsaturados, sobre todo al oleico; el resto son poliinsaturados.

Llama la atención el hecho de que, a pesar de que la alimentación de las vacas es rica en ácidos grasos insaturados, la composición de la leche lo es en ácidos grasos saturados. Esto lo explica la hidrogenación y, por tanto la saturación de los ácidos grasos en la panza del animal.

El beta-caroteno es el principal compuesto que colorea la leche de amarillo; su presencia hace que los derivados también tengan este color, especialmente la mantequilla.

En función de la cantidad de materia grasa que contenga la leche, se distinguen tres tipos:

- **Entera**: cercana a 4 % de materia grasa.
- **Semidesnatada**: entre un 1 y un 2 % de materia grasa, las empresas lácteas le quitan la mitad de la grasa.
- **Desnatada**: este tipo de leche, aunque por el nombre se interprete que no tiene grasa, siempre va a presentar un mínimo porcentaje de grasa, < 1 % de materia grasa.

Es interesante el consumo de leche desnatada o semidesnatada, sobre todo en personas de nuestra edad o adultos. En el caso de los niños pueden tomar leche entera, salvo enfermedad.

c.- Proteínas

Las principales sustancias nitrogenadas de la leche de vaca son:

1. las **proteínas insolubles** (tipo **caseína**) y
2. las **proteínas del suero lácteo ó solubles** (**albúminas y globulinas** principalmente).

- **Proteínas insolubles**

En cuanto a las caseínas son un complejo proteico fosforilado que constituyen la parte mas característica de la leche. Precipita cuando el pH desciende a valores de 4,5 o 4,6 (esto se consigue al adicionar a la leche ácido acético). En la leche de vaca constituye entre el 75-80% de las sustancias nitrogenadas. Entre las caseínas se encuentran las alfa, beta, kapa y gamma.

- **Proteínas del lactosuero o solubles**

Dichas proteínas solubles suponen entre el 15-20% de la sustancias nitrogenadas. Abundan mucho menos que las caseínas pero su valor nutritivo es mayor, especialmente por el contenido en aminoácidos azufrados y lisina. Entre estas encontramos las lactoglobulinas, lactoalbúminas, seroalbúmina, inmunoglobulinas, proteosas,...

d.- Vitaminas

Se encuentran vitaminas liposolubles: A, D, E y K, y una gran mayoría de las hidrosolubles: tiamina, niacina, ácido pantoténico, biotina, piridoxina, ácido fólico y cobalamina.

e.- Minerales

Se encuentran principalmente el calcio y los fosfatos. También se encuentran otros oligoelementos como el yodo, hierro, cobre, manganeso, cinc, selenio,...

c.- Materiales y procedimientos**- Materiales**

- Gradilla con 12 tubos de ensayo.
- Pinza de madera para sujetar los tubos.
- Espátula metálica.
- Embudo.
- Papel de filtro.
- Mechero.
- Vaso de precipitados.
- Pipeta Pasteur o cuentagotas.
- Pipetas graduadas.
- Frasco lavador de agua.

- Productos Biológicos y reactivos

- Leche entera.
- Ácido clorhídrico puro (**precaución**)
- Ácido clorhídrico: solución al 50 %.
- Ácido nítrico puro.
- Cloruro sódico: solución concentrada.
- Hidróxido sódico: solución al 20 %.
- Reactivo de Fehling.
- Sudan III: solución alcohólica al 0,5 %.

- Protocolo:

Puesto que en la leche tenemos una mezcla de hidratos de carbono, lípidos y proteínas se puede realizar una separación o fraccionamiento de los mismos como paso previo a su identificación (ver esquema figura 24-1/2 : Parte I y II Marcha analítica de la leche de Vaca).

1. Poner en un tubo de ensayo 10 mL de leche, añadir 10 gotas de Ácido Acético y calentarla sin llegar a hervir. Agitar el tubo. Se obtiene un precipitado de color blanco (Caseína = proteína).
2. Filtrar el contenido del tubo en un embudo con papel de filtro. El líquido filtrado es la **Fracción de Suero Lácteo**. Y el precipitado blanco que queda en el filtro es la **Fracción de la Cuajada**: Proteína (caseína) más las Grasas.
3. Se puede obtener una tercera fracción soluble en Éter. Para ello, lavar el precipitado blanco que ha quedado en el filtro con 3mL de Éter. Recoger el filtrado que será la **Fracción Etérea** que contiene parte de las Grasas de la Leche.

Reconocimiento	Fracción	Método
Glúcidos (Lactosa)	Suero	Fehling
Proteínas solubles (lactoglobulinas y albúminas)	Suero	Biuret
Sales minerales (Cloruros de Sodio y Calcio)	Suero	Nitrato de Plata
Proteínas insolubles (Caseína)	Cuajada	Xantoproteica
Lípidos (Grasas)	Etérea	Sudan III

MARCHA ANALITICA DE LA LECHE DE VACA (PARTE I)
(SEPARACIÓN DE LAS DISTINTAS FRACCIONES Y DETERMINACIÓN DE LOS DIFERENTES NUTRIENTES)

DOCUMENTO 9-1

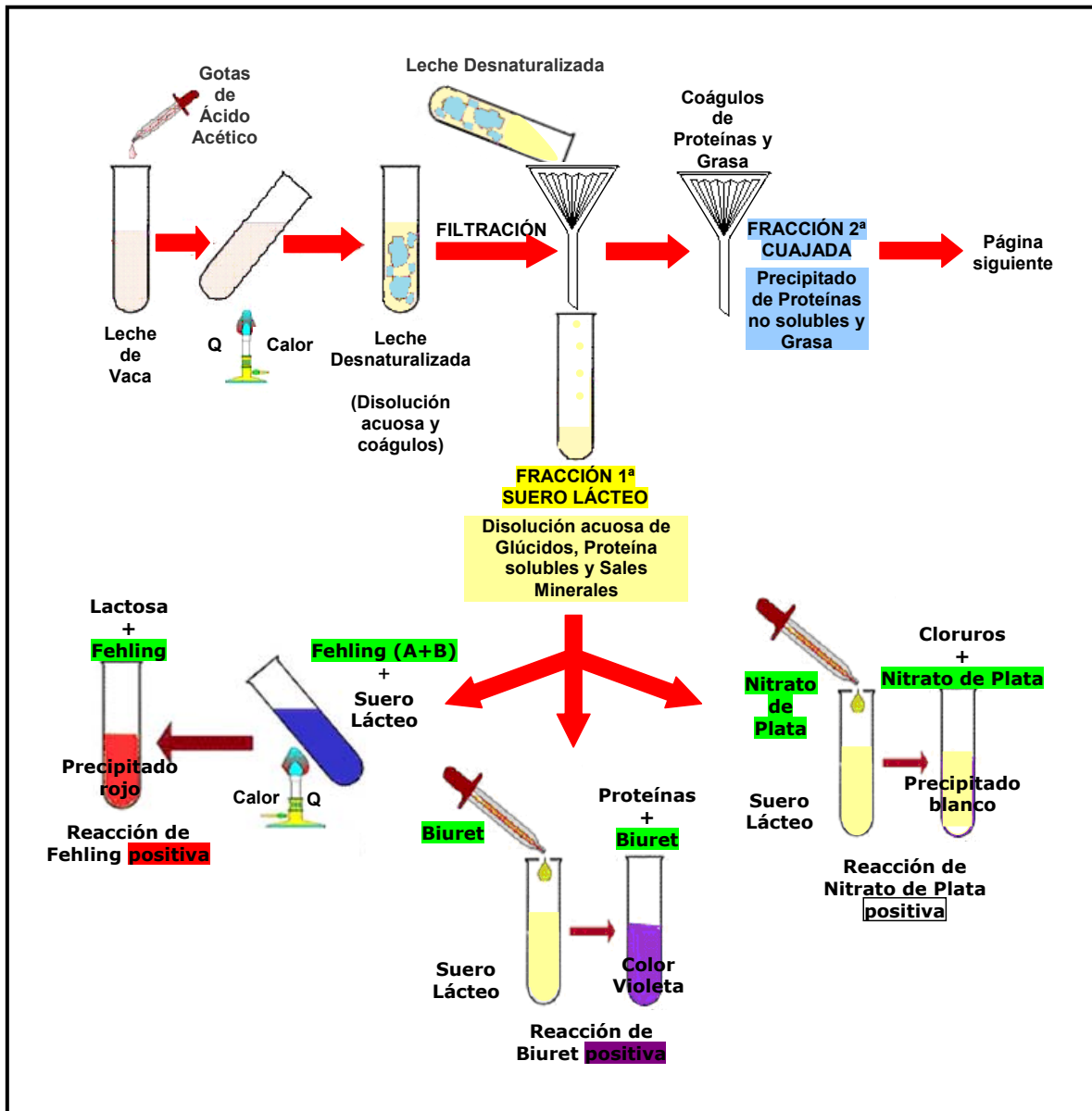


Figura 24: Marcha analítica de la Leche de Vaca (Parte I)

MARCHA ANALITICA DE LA LECHE DE VACA (PARTE II)
(SEPARACIÓN DE LAS DISTINTAS FRACCIONES Y DETERMINACIÓN DE LOS DIFERENTES NUTRIENTES)

DOCUMENTO 9-2

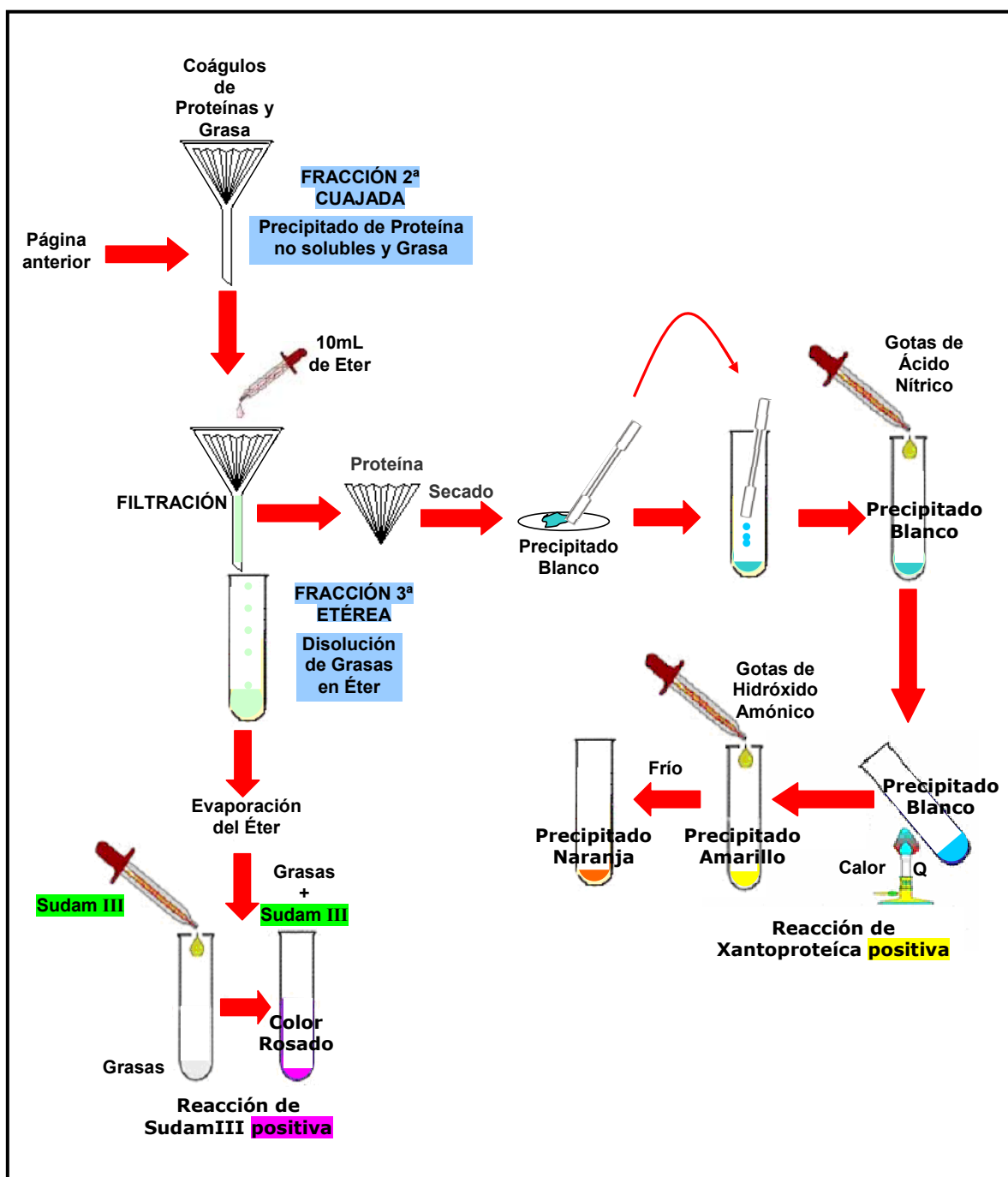


Figura 24: Marcha analítica de la Leche de Vaca (Parte II)

I.3.7.- Vídeo de La Osteoporosis

Se proyectará en clase un vídeo sobre “la osteoporosis” editado por el Ministerio de Agricultura (Madrid, 2001).

a.- ¿Qué es la osteoporosis?

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la *Osteoporosis* como una enfermedad sistémica caracterizada por una masa ósea baja y un deterioro de la microarquitectura del tejido óseo, que conducen a una mayor debilidad ósea y a un aumento del riesgo de fracturas.

Según la OMS, es uno de los problemas de salud más importantes y la ha calificado como "epidemia intolerable".

Aunque no es la única enfermedad del metabolismo óseo, sí es la más frecuente. El hueso está correctamente calcificado, pero existe menor cantidad de hueso por unidad de volumen. Esto conlleva una disminución de la resistencia del hueso frente a los traumatismos o la carga, con la consiguiente aparición de fracturas

Las fracturas por fragilidad son la consecuencia de la osteoporosis y son particularmente frecuentes en las vértebras, la cadera y el antebrazo. Estas fracturas aumentan exponencialmente con la edad y suponen una causa importante de morbilidad y mortalidad en las poblaciones de ancianos.

Literalmente, *Osteoporosis* significa *Hueso Poroso*.

b.- Causas

La *osteoporosis* es el tipo más común de enfermedad ósea. En España afecta a 2,5 millones de mujeres y se estiman que 1 de cada 5 mujeres estadounidenses mayores de 50 años presenta osteoporosis. Cerca de la mitad de todas las mujeres mayores de 50 años tendrá una fractura de cadera, de muñeca o de vértebras (huesos de la columna).

El hueso es un tejido vivo, en constante renovación. Por un lado se forma hueso nuevo (formación ósea), y, simultáneamente, se destruye hueso envejecido (reabsorción ósea). Aparece osteoporosis cuando se rompe el equilibrio entre ambas, porque disminuya la formación de hueso nuevo, porque aumente la reabsorción, o por ambas causas simultáneamente.

El calcio y el fósforo son dos minerales esenciales para la formación normal del hueso. A lo largo de la juventud, el cuerpo utiliza estos minerales para producir huesos. Si uno no obtiene suficiente calcio o si el cuerpo no absorbe suficiente calcio de la dieta, se puede afectar la formación del hueso y los tejidos óseos. Un obvio indicador de carencia de calcio es la osteoporosis.

A medida que uno envejece, el calcio y el fósforo pueden ser reabsorbidos de nuevo en el organismo desde los huesos, lo cual hace que el

tejido óseo sea más débil. Esto puede provocar huesos frágiles y quebradizos que son más propensos a fracturas, incluso sin que se presente una lesión.

Por lo general, la pérdida ocurre de manera gradual en un período de años y, muchas veces, la persona sufrirá una fractura antes de darse cuenta de la presencia de la enfermedad. Cuando esto ocurre, la enfermedad ya se encuentra en sus etapas avanzadas y el daño es grave.

Las causas principales de la osteoporosis son la disminución de los niveles de estrógenos en las mujeres en el momento de la menopausia y la disminución de la testosterona en los hombres. Las mujeres mayores de 50 años y los hombres mayores de 70 tienen un riesgo más alto de sufrir osteoporosis.

Cualquier persona puede padecer *Osteoporosis*. Sin embargo, existen unos factores de riesgo que predisponen a desarrollarla:

- Personas con antecedentes familiares
- **Mujeres**, sobre todo después de la **menopausia**
- Personas **mayores** (>65 años)
- Dieta pobre en **calcio**
- **Medicamentos** como cortisona, antiepilépticos u hormonas tiroideas
- El exceso de **alcohol, tabaco o café**
- Bajo **peso corporal** (<50kg)
- Determinados **fármacos**
- Enfermedades que favorecen la **osteopenia**: hipertiroidismo, trasplantes, síndrome de Cushing, enfermedades del hígado, hiperparatiroidismo, enfermedades inflamatorias crónicas y anorexia nerviosa, entre otras.

Las mujeres blancas, en especial aquellas con un antecedente familiar de osteoporosis, tienen un riesgo superior al promedio de padecer la enfermedad.

c.- Síntomas

La *Osteoporosis* no presenta una sintomatología concreta, hasta que se produce una fractura. En el caso de sospecha por pertenecer a uno de los grupos de riesgo, lo más conveniente es **acudir al médico**, para que él valore la situación.

Los síntomas que se presentan en la enfermedad avanzada son:

- **Dolor o sensibilidad ósea**
- **Fracturas** con poco o ningún traumatismo
- Pérdida de **estatura** (hasta 6 pulgadas) con el tiempo
- **Lumbago** debido a fracturas de los huesos de la columna
- **Dolor de cuello** debido a fracturas de los huesos de la columna
- Postura encorvada o **cifosis**, también llamada "joroba de viuda"

d.- Pruebas y exámenes para determinar la osteoporosis

El examen de la densidad mineral ósea (específicamente una **densitometría o una radioabsorciometría de doble energía**, DEXA, por sus siglas en inglés) mide la cantidad de hueso que uno tiene. El médico emplea este examen para predecir el riesgo que uno tiene de fracturas óseas en el futuro. En raras ocasiones, se puede utilizar un tipo especial de **tomografía computarizada de la columna vertebral** que puede mostrar pérdida de la densidad mineral ósea, la **tomografía computarizada cuantitativa** (TCC).

e.- Prevención y Consejos

La *Osteoporosis* se detecta a través de una **densitometría**, que mide la masa ósea y permite realizar un diagnóstico precoz de la enfermedad. La prevención de la *Osteoporosis* se realiza a través del cambio de hábitos, siempre bajo la supervisión de un especialista.

Los **consejos principales** para detener el avance de la *Osteoporosis* y prevenir las fracturas son:

1. **Tomar una dieta rica en calcio.** Los alimentos más ricos son los lácteos, los pescados azules y los frutos secos. Cada edad y situación personal tiene unas necesidades específicas de calcio. Consuma al menos 1200 miligramos de calcio al día y de 800 a 1000 unidades internacionales de vitamina D. Esta vitamina ayuda a absorber el calcio. Siga una dieta que proporcione la cantidad adecuada de calcio, vitamina D y proteína. Aunque esto no detendrá completamente la pérdida ósea, garantizará que habrá disponibilidad de suministro de materiales que el cuerpo utiliza para formar y mantener los huesos.

El calcio está vinculado a la presencia de fósforo. La falta o exceso de cualquiera de estos dos minerales puede afectar la absorción del otro. A su vez, la absorción del calcio se ve dificultada ante consumos de café, alcohol, falta de Vitamina D, falta de ácido clorhídrico en el estómago, falta de ejercicio y el estrés. Por otro lado, la ingesta inadecuada, la disminución de la absorción a nivel intestinal como la excreción (en orina) aumentada del calcio conduce a una disminución total del mismo en nuestro organismo.

2. **Suspensión de hábitos poco saludables.** Deje de fumar, en caso de hacerlo. Igualmente, restrinja el consumo de alcohol. El exceso de alcohol puede causar daño a los huesos, al igual que ponerlo a uno en riesgo de sufrir caídas y fracturas de huesos.
3. **Prevenir las fracturas.** Un entorno seguro en el hogar y la máxima precaución en la calle, así como una correcta educación postural, son necesarios para evitar las temibles fracturas.
4. **Realizar actividad física evitando el sedentarismo.** Para cada persona hay un tipo de ejercicio adecuado. Además, hay ejercicios

especialmente recomendados para personas con Osteoporosis. También deben tenerse en cuenta correctas normas posturales a la hora de realizar las actividades diarias, evitando sacudidas, golpes y torsiones excesivas.

Algunos de los ejercicios recomendados son:

- Ejercicios de soporte de peso: caminar, trotar, jugar tenis, bailar
- Ejercicios de resistencia: pesas libres, máquinas de pesas, bandas de caucho para estirar
- Ejercicios de equilibrio: tai-chi, yoga
- Montar en bicicleta estática
- Utilizar máquinas de remos
- Evite cualquier ejercicio que ofrezca riesgo de caída o ejercicios de alto impacto que puedan causar fracturas.

e.1.- Decálogo de la Osteoporosis

1. Nunca se debe atribuir al envejecimiento fisiológico. Es una alteración patológica del proceso de renovación del hueso (remodelado).
2. Puede afectar a ambos sexos. Aunque es una enfermedad que afecta predominantemente a la mujer, los hombres mayores también pueden padecerla.
3. Su complicación más grave y frecuente son las fracturas por fragilidad. Las fracturas disminuyen la capacidad funcional del anciano, pudiendo llegar a ser causa de dependencia y, además, acortan su vida.
4. La producción de una fractura por fragilidad es causa suficiente para establecer el diagnóstico. Actualmente ya no se considera necesaria la medición de la masa ósea para establecer el diagnóstico tras una de estas fracturas.
5. Una dieta rica en calcio y vitamina D es esencial para su prevención. El pico máximo de masa ósea se alcanza en la tercera década de la vida. No obstante, sigue siendo importante el contenido de calcio de la dieta a todas las edades. Para las personas mayores, ésta debe contener entre 1.200 y 1.600 mg/día.
6. El ejercicio físico también es indispensable. Una persona inmóvil pierde calcio por orina disminuyendo la densidad del hueso. Por tanto, debe ser prioritario mantenerse activo y en forma.
7. Se deben evitar tóxicos como el café, alcohol y tabaco. Todos ellos favorecen la desmineralización del tejido óseo.
8. Las caídas favorecen las fracturas por fragilidad. Detectar factores de riesgo de caídas prevendrá muchas complicaciones. Por ello es conveniente no acumular fármacos, revisar periódicamente la tensión arterial, la vista y el oído, acudir al médico en caso de inestabilidad y retirar todos los obstáculos que puedan entrañar algún peligro.
9. Hay que tratarla siempre. Una vez diagnosticada la enfermedad, es absolutamente necesario instaurar un tratamiento adecuado, sea cual sea la edad del paciente.
10. La instauración de un tratamiento específico no evita la aplicación de las medidas preventivas antes comentadas. El ejercicio físico y la ingesta de dosis suplementarias de calcio y vitamina D son medidas preventivas complementarias que hay que mantener siempre.

f.- Alimentación y la Osteoporosis

f.1.- El Calcio

El calcio es el mineral con mayor presencia en el organismo y el cuarto componente del cuerpo después del agua, las proteínas y las grasas. El calcio corporal total, se aproxima a los 1200 gramos, lo que es equivalente a decir 1,5 a 2% de nuestro peso corporal. De esto, casi un 99% se concentran en los huesos y dientes el 1% restante se distribuye en el torrente sanguíneo, los líquidos intersticiales y las células musculares.

El calcio es el elemento mineral más importante del hueso, por ello vamos a exponer una serie de recomendaciones (dosis diarias, contenido en calcio de los alimentos y factores que favorecen o impiden la absorción de calcio), para que sirva de orientación para una dieta correcta.

Dosis diarias recomendadas de calcio

En la siguiente tabla se establecen la ingesta adecuada de calcio según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y la USDA (United States Department of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos.

Tabla 5: Ingesta adecuada de calcio

Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
0 a 6 meses	210	
7 a 12 meses	270	
1 a 3 años	500	
4 a 8 años	800	
9 a 13 años	1300	
14 a 18 años	1300	
19 a 50 años	1000	
51 años o más	1200	
Embarazo y lactancia (menores de 18 años)		1300
Embarazo y Lactancia (mayores de 18 años)		1000

Factores que favorecen la absorción:

- Vitamina D: la forma activa de la **vitamina D** es determinante en la asimilación de este mineral. Si está presente en las cantidades adecuadas favorece la absorción del calcio.
- Bajo consumo de calcio: la cantidad de calcio absorbido por el organismo será menor cuando lo consumimos de una sola vez en grandes cantidades.

Es preferible tomarlo en dosis menores durante el día así se favorecerá la absorción. No se recomienda tomar más de 500 mg de calcio de una sola vez.

- Bajo nivel sanguíneo de calcio: si el nivel de calcio en sangre baja, se activa una hormona, la paratiroidea que estimula la conversión de la **vitamina D** en el riñón a su forma activa favoreciendo la absorción intestinal de calcio.
- Ejercicio moderado: favorece la asimilación del calcio.
- Edad: la absorción del calcio es de alrededor del 60 % en infantes y niños ya que el organismo necesita el calcio para el desarrollo normal de huesos y dientes.

Factores que impiden la absorción:

- Ejercicio vigoroso: dificulta la absorción de calcio
- Edad: la absorción de calcio disminuye durante la adultez en un 15-20%. Por ello las recomendaciones diarias aumentan para compensar.
- Fósforo (en exceso): Las bebidas gaseosas con alto contenido en fósforo no resultan beneficiosas.
- Magnesio y fósforo (en exceso): la absorción de estos dos minerales también requieren de vitamina D. por ellos si se consumen en exceso, habrá menor cantidad de vitamina D disponible para que el calcio se absorba.
- Zinc: consumido en exceso también obstaculiza la correcta absorción de calcio
- Alcohol: reduce la absorción intestinal de calcio. Inhibe ciertas enzimas en el hígado que convierten a la vitamina D en su forma activa reduciendo así la absorción.
- Cafeína: el café tomado en alta cantidades puede aumentar la excreción de calcio y disminuir la absorción. Una taza de café causa una pérdida de calcio de 2-3 mg que es fácilmente compensada agregándole 1 cucharada de leche. El consumo moderado de cafeína (1 taza de café o 2 tazas de te por día) tiene muy pocos efectos negativos siempre y cuando la ingesta de calcio sea la adecuada.
- Hierro: Si consumimos calcio junto con hierro, ambos compiten en la absorción, así que el efecto de ambos se ve muy reducido. Conviene no mezclarlos.
- Proteínas y sodio: a medida que aumentamos la cantidad de sal y proteicas a nuestra dieta, aumenta la cantidad de calcio que se excreta.
- Ácido oxálico: presente en almendras, soja, cacao, espinacas y acelgas, se une al calcio de esos alimentos, y forman un compuesto muy difícil de ser absorbido por el intestino. La absorción de calcio de otros alimentos que sean consumidos en la misma comida no se vera afectada. Estos alimentos que contienen ácido oxálico resultan perjudiciales, siempre y cuando su consumo se realice en cantidades elevadas.
- Fitatos: al igual que el ácido oxálico se une al calcio en el intestino impidiendo su absorción. A diferencia del anterior, los fitatos se unen al calcio de otros alimentos que se consumen en la misma comida impidiendo su absorción. Se encuentran en cereales integrales.
- Dieta rica en grasas y azúcares: aumenta la eliminación del calcio.

Fuentes naturales de Calcio

Consumimos calcio a través del agua que bebemos y a través de ciertos alimentos, en especial los lácteos, como la leche y sus derivados. En particular los quesos son el lácteo con mayor proporción de calcio por unidad de peso. Por otro lado también son fuente de calcio: los frutos secos, las legumbres, la yema de huevo, los vegetales de hoja verde, mariscos y sardinas (con sus espinas) entre otros.

Tabla 6: Las cantidades de calcio expresadas (*) son mg por 100 g de alimentos crudos dispuestos para el consumo, descontados los desperdicios. (*) Datos recogidos de: Alimentación y Nutrición. F. Vivanco, J.M. Palacios y col. Dirección general de Salud Pública. Ministerio de Sanidad y Consumo, 1980.

ALIMENTO	CALCIO*
LECHE Y DERIVADOS	
Leche de vaca fresca	123
Leche desnatada	133
Leche cabra fresca	190
Leche en polvo entera	920
Leche en polvo descremada	1200
Leche condensada	280
Yogurt	150

ALIMENTO	CALCIO*
CARNES	
Carne de cordero	7
Carne de cerdo	6
Carne de conejo	13
Carne de ternera	2
Carne de vaca	2
Pato	10
Pavo	14
Pollo (completo)	8
Gallina	7
Chorizo	30
Jamón crudo (magro)	48
Jamón crudo (semigrasa)	14
Morcilla	15
Mortadela	15
Salchichas	10
Jamón de Cork	14,2
Callos	12
Salchichón	10
Riñones	20
Vísceras en general	12
Huevos (2 piezas)	60

ALIMENTO	CALCIO*
LEGUMBRES	
Garbanzos	130
Judías blancas, pintas, etc.	130
Habas secas	100
Guisantes secos	60
Lentejas	60

ALIMENTO	CALCIO*
QUESOS	
Emmental	1180
Bola	900
Cabrales	700
Gruyere	700
Rocheport	700
Manchego	400
De nata	300
De leche de cabra	300
De Burgos	210
Camembert	162
Porciones	110
Requesón	100

ALIMENTO	CALCIO*
CEREALES Y VARIOS	
Churros	69
Arroz pulido	10
Bollo Suizo	40
Cacao	110
Centeno	45
Chocolate	80
Galletas	45
Harina de trigo	16
Macarrones, fideos, etc.	20
Maíz (grano)	8
Mantequilla	17
Margarina	3
Pan trigo (blanco)	30
Pan trigo (integral)	50
Pan centeno	38
Sémola	16

ALIMENTO	CALCIO*
TUBÉRCULOS	
Patatas	10
Batatas y boniatos	35

Tabla 6: Cantidades de Calcio por 100g. de Alimento

ALIMENTO	CALCIO*
PESCADOS	
Almejas	35
Anchoas frescas	12
Arenques frescos	50
Atún fresco	19
Bacalao fresco	10
Besugo fresco	15
Bonito fresco	18
Boquerones	400
Caballa fresca	20
Chicharros y jureles	10
Calamares	115
Cangrejos	44
Gallos	15
Gambas y similares	44
Langosta	40
Langostinos	75
Lenguado	11
Merluza	15
Mero	15
Palometa	8
Pescadilla	14
Pulpo	8
Rape	15
Salmonete	15
Sardinas	70
Trucha	15
PESCADOS EN ACEITE	
Sardinas	340
Atún y bonito	42
Otros	44
PESCADOS SALADOS	
<i>Ricos en grasa (arenque, sardina, salmón, caballa, etc.)</i>	
Grandes	33
Pequeños	2200
<i>Pobres en grasa (bacalao, besugo, etc.)</i>	
Grandes	28
Pequeños	2480

ALIMENTO	CALCIO*
FRUTOS SECOS	
Almendras (limpias)	250
Avellanas (limpias)	250
Nueces	100
Cacahuete (limpio)	50
Castañas frescas	50

ALIMENTO	CALCIO*
VERDURAS Y HORTALIZAS	
Ajos frescos	38
Acelgas	100
Alcachofas	50
Apio	50
Berenjenas	20
Calabaza	18
Cardo	100
Cebollas	35
Col de Bruselas	40
Coliflor	25
Escarola	80
Espárragos	20
Espinacas	80
Guisantes verdes	25
Habas frescas	30
Judías verdes	56
Lechuga	30
Pepino	15
Perejil	190
Pimiento	8
Puerros	60
Rábanos	30
Remolacha	25
Repollo	50
Tomates	11
Zanahorias	40

ALIMENTO	CALCIO*
FRUTAS	
Aceitunas frescas	100
Albaricoque	20
Cerezas	20
Ciruelas	20
Coco	13
Chirimoyas	34
Fresas	28
Fresón	30
Higos	53
Higos secos	90
Limón	40
Mandarina	33
Manzana	6
Melocotón	10
Melón	20
Mermeladas	12
Naranja	33
Pasas	80
Plátanos	10
Peras	10
Pomelo	25
Sandía	6
Uvas	19

Tablas 6: Cantidades de Calcio por 100g. de Alimento

f.2.- La Vitamina D

Esta vitamina pertenece al grupo de las liposolubles, e interviene en la absorción del **calcio** y el **fósforo** en el intestino, y por tanto en el depósito de los mismos en huesos y dientes.

Aparece en los alimentos lácteos, en la yema de huevo y en los aceites de hígado de pescado. Otra forma de sintetizarla es a través de la exposición a la luz solar. Esta síntesis ocurre convirtiendo el ergosterol de la piel en vitamina D. Su carencia genera alteraciones óseas, trastornos dentales y alteraciones metabólicas.

La vitamina D pertenece al grupo de las vitaminas liposolubles (solubles en lípidos). Se encuentra en distintos alimentos en forma de 'precursores' y también puede ser producida por nuestro organismo luego de la exposición a los rayos ultravioletas (UV) emitidos por el sol.

Los precursores (*pro-vitaminas*) son sustancias que al ser metabolizadas o procesadas por el organismo se convertirán en vitaminas. Los alimentos tienen distintos precursores como el 7-dihidrocolesterol de origen animal y el ergosterol de origen vegetal. Ambos necesitan de la radiación solar para convertirse en vitaminas activas.

La luz solar es una fuente importante de vitamina D dado que los rayos UV dan inicio a las síntesis de vitamina D en la piel.

Ante el estímulo de la luz solar el 7-dihidrocolesterol se convertirá en colecalfiferol (pro-vitamina D3) y el ergosterol en ergocolesterol (pro-vitamina-D2). Necesitan aún otra transformación para convertirse en las formas activas de la vitamina D. Esta transformación se da en 2 pasos, siendo la primera en el hígado y la última en riñón. La síntesis de vitamina D depende de la pigmentación de la piel y del grado de exposición a la luz solar.

La piel oscura (con mayor pigmentación) restringe el paso de los rayos ultravioletas y así sintetiza menos vitamina D, entonces la síntesis será menor ante una pigmentación mayor. La vitamina D entonces se deposita en el hígado, cerebro, piel y mayormente en los huesos.

En lo que respecta a su conservación, es una vitamina estable, no es destruida durante la cocción y puede ser conservada durante un largo período. Se deteriora u oxida al entrar en contacto con la luz y el oxígeno.

Funciones de la vitamina D

- Sistema óseo y dentario: el rol más importante de esta vitamina es mantener los niveles de **calcio** y **fósforo** normales. Estimula la absorción intestinal de calcio y fósforo y su reabsorción en los riñones. Regula el metabolismo de estos minerales los cuales son vitales para el crecimiento y desarrollo normal de huesos y dientes.
- Crecimiento celular: participa en el crecimiento y maduración celular.

Dosis diarias recomendadas de vitamina D

En la siguiente tabla se expresa la ingesta diaria recomendada de vitamina D según el Departamento de Nutrición del IOM (Institute of Medicine: Instituto de Medicina) y la USDA (United States Department of Agriculture: Departamento de Agricultura de Estados Unidos) tanto para infantes, niños y adultos.

Tabla 7: Ingesta de Vitamina D según sexo y edad

Edad	Hombres y Mujeres	
	(µg/día)	UI
Nacimiento a 13 años	5	200 UI
14 a 18 años	5	200 UI
19 a 50 años	5	200 UI
51 a 70 años	10	400
71+ años	15	600

Embarazo y lactancia se corresponden con los valores normales de la edad. 1 (µg - microgramo) de vitamina D = 40 UI (Unidades internacionales).

Los requerimientos diarios (entre 51-70 años) de vitamina D son de 400 UI por día, cantidad presente en un vaso de leche de 250 ml.

Las principales fuentes naturales de Vitamina D

- Los principales alimentos de origen animal:

- Leche (mas aun si es fortificada con vitamina D)
- Quesos
- Huevos (yema)
- Manteca, mantequilla
- Margarina
- Aceite de hígado de pescados
- Pescados grasos (salmón, atún, arenque, sardinas - generalmente alimentos abundantes en ácidos grasos omega 3)

- Los alimentos de origen vegetal:

- Estos alimentos contienen cantidades de vitamina D mínimas, casi despreciables. Por ello muchos cereales envasados tienen vitamina D agregada para contrarrestar esta carencia.

En la siguiente tabla se menciona la cantidad de vitamina D presente en las principales fuentes expresada en Unidades Internacionales (UI) por porción

Equivalencia: 1 (µg - microgramo) de vitamina D = 40 UI (Unidades internacionales)
1UI vitamina D = 0,025 (µg) de vitamina D (colecalfierol)

Tabla 8: Cantidad de vitamina D de diferentes Alimentos según su cantidad de consumo

Alimento	Cantidad	Vitamina D (UI)
Aceite de hígado de bacalao medicinal	1 cucharada	2300
salmón, enlatado, rosado	100g	624
atún, enlatado en aceite	100 g	236
Sardinas, enlatada en aceite, del Atlántico	100 g	272
Sardinas, enlatada en aceite, del Pacífico	100 g	332
Sardinas, enlatada en salsa de tomate	100 g	480
Ostras	6 ostras	269
Caballa, enlatada en aceite	100g	228
Arenque ahumado	100 g	120
Camarones, langostinos	100 g	152
Queso camembert	100 g	12
Queso cheddar	100 g	12
Queso parmesano	100 g	28
Queso suizo	100 g	44
Crema de leche	100 g	52
Leche, fortificada, entera, descremada	1 taza	92
Leche evaporada	1 taza	97
Leche chocolateada entera, descremada	1 taza	92
Hongos, shiitake, secos	4 hongos	249
Hongos, shiitake, frescos	100 g	100
Yema de huevo, fresco	1	25
Manteca	100 g	56
Margarina, fortificada	100 g	429

Deficiencia de vitamina D

La deficiencia de vitamina D puede ocurrir cuando:

- la ingesta diaria es menor de los niveles recomendados
- el riñón no puede transformar la vitamina D en su forma activa
- la exposición al sol es insuficiente (< 20 minutos al día).
- no se puede absorber adecuadamente a nivel del tracto digestivo

La deficiencia de vitamina D conduce al aumento en la producción de la hormona paratiroidea y a la remoción de calcio de los huesos.

sociedad

La falta de calcio y de ejercicio mina los huesos de los niños españoles

Un estudio sitúa la salud ósea de la población infantil a la cola de Europa

RAFAEL PÉREZ YBARRA
Madrid

La salud ósea de la población infantil española está en la cola de Europa. Casi el 60% de los niños tiene déficit de vitamina D y apenas el 10% ingiere la dosis de calcio diaria necesaria para obtener unos huesos fuertes, sanos y resistentes en un futuro. La vida sedentaria, la mala alimentación y la falta de actividades al aire libre parecen ser las causas de que los huesos de los niños españoles sean de peor calidad que los de los europeos, según un informe de la Fundación Española de Osteoporosis y Enfermedades Metabólicas Óseas (Fhoemo).

En España, el número de personas con osteoporosis aumenta cada año. Hoy día, casi la mitad de los ancianos sufre esta enfermedad, caracterizada por la fragilidad ósea (huesos porosos) y la tendencia a las fracturas. "La osteoporosis es en realidad una enfermedad geriátrica que se inicia en la infancia", dice Manuel Díaz Curiel, presidente de Fhoemo. Por ello, asegura, la prevención se debe iniciar en este período crucial para el desarrollo de los huesos. En la infancia se desarrolla "más del 90% de la masa ósea que tendrá el adulto", abunda Luis Miguel del Río, director médico del centro Cetir (Barcelona).

Bastan pequeños cambios en el estilo de vida y la alimentación del niño para generar

De pequeños se desarrolla el 90% del esqueleto que se tendrá de adulto

Hacer deporte en edad escolar retrasa la osteoporosis más de una década

cambios rápidos y efectivos sobre la construcción y formación de los huesos, según Del Río. "Dichos cambios pueden prevenir y evitar enfermedades óseas que darán síntomas en edades más avanzadas". Así, se estima que el ejercicio físico regular durante la infancia aumenta un 20% la masa ósea y retrasa la osteoporosis más de 10 años.

Aunque no se puede aventurar que en el futuro vaya a haber una epidemia de osteoporosis en España, la actual situación obliga, según Díaz Curiel, a adoptar medidas preventivas desde la infancia. "Mejorar la masa ósea debe ser un objetivo de salud pública", subraya.



Varios niños juegan al hockey en Madrid en el Día del Deporte. / JOSÉ RAMÓN AGUIRRE

Sin vitamina D en el país del sol

El calcio es un elemento fundamental en la infancia, pero los niños españoles no lo ingieren en las cantidades necesarias. Es imprescindible para tener huesos sanos y reducir el riesgo de osteoporosis y fracturas a lo largo de la vida. Sin embargo, es muy fácil tomar el calcio necesario (800-1.300 miligramos por día, según la edad). La leche, los yogures, el queso, algunas verduras y los frutos secos son ricos en calcio. "Bastan cuatro unidades de lácteos al día para recibir el calcio necesario", indica José Manuel Quesada, del hospital Reina Sofía de Córdoba.

No obstante, el calcio necesita otro elemento para absor-

berse y para que se forme correctamente el hueso: la vitamina D. El organismo la adquiere mediante su exposición a los rayos solares o con la ingesta de ciertos alimentos, aunque pocos la contienen (leche, sardinas, ostras).

Curiosamente, algunos estudios realizados en España y otros países mediterráneos, muestran que, a pesar de presumir de sol, su población infantil presenta un importante déficit de vitamina D. Como dice Quesada, "debemos desmitificar la exposición al sol en nuestro país. No adquirimos las suficientes reservas de vitamina D".

La dieta parece ser la única

alternativa válida para ingerir la cantidad necesaria. Pero algunos estudios epidemiológicos muestran que los niños españoles no obtienen las cifras necesarias de vitamina D con la alimentación. En Cataluña, por ejemplo, las niñas ingieren cada día 120 unidades de vitamina D, y los niños, 196; en Canarias, las niñas toman 60 y los niños, 75. Y la cantidad recomendada es de 200 unidades al día. El estudio Optiford, realizado en cinco países europeos, mostraba un panorama similar: en verano, las niñas españolas tenían un aporte de vitamina D un 17% inferior a lo necesario, y en invierno un 45% menor.

En este sentido, la campaña *Alimenta sus huesos, cuida su salud*, promovida por Fhoemo, pretende concienciar a la población acerca de la importancia de una correcta formación de la masa ósea en la infancia para prevenir la osteoporosis. Y para ello, además, pide a la Administración que promueva los alimentos enriquecidos con vitamina D.

No es la primera vez que se da la señal de alerta sobre esta situación. En 2006, todas las sociedades médicas relacionadas con la osteoporosis redactaron una declaración en la que se señalaba que "la prevención de la osteoporosis empieza en etapas tempranas de la vida y continúa a lo largo de toda ella. Junto con una dieta equilibra-

da y la práctica de ejercicio diario, la ingesta adecuada de calorías, el calcio y la vitamina D son esenciales para su prevención".

La buena noticia es que basta con mejorar los patrones dietéticos y el estilo de vida para revertir esta situación, según Del Río. De los factores que influyen en la formación del hueso, unos no pueden cambiarse, como la herencia genética; pero sobre otros sí se puede intervenir, como el consumo de vitamina D y calcio, el estilo de vida y el ejercicio físico.

Todos los datos indican que los niños españoles no tienen los elementos necesarios para una buena salud ósea en un momento crítico. Según Díaz Curiel, son además especialmen-

te vulnerables las niñas, los intolerantes a la lactosa y quienes hacen dieta.

La solución a este problema es, sin embargo, "bien sencilla: prevenir en la infancia mediante campañas educativas", recalca Carmen Sánchez, de la Asociación Española contra la Osteoporosis. Y en esta prevención deben estar implicados los padres, profesores y pediatras. Para mejorar el consumo de vitamina D, más complejo que el de calcio, proponen desarrollar políticas de salud pública encaminadas a enriquecer los productos lácteos y una regulación adecuada. Porque, como ellos mismos reconocen, no todos los alimentos que dicen estar enriquecidos con vitamina D lo están.

I.3.8.- Práctica de Aula: El juego de los compuestos químicos.**Objetivos:**

- Obtener una visión general de la Química de los seres vivos.
- Conocer de una forma práctica la relación enlaces-energía.

Introducción: Bioelementos

El carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), fósforo (P), y azufre (S) son los 6 elementos fundamentales de la materia viva constituyendo los elementos **biogénicos primarios**. Además se encuentran otros elementos imprescindibles como el Cl, Fe, Ca, Na, K, y Mg que constituyen los **bioelementos secundarios**. Al resto de elementos que presentan un porcentaje menor al 0'001% se les denomina **oligoelementos**, y destacamos el Mn, Zn, F (esmalte de los dientes), y el Cu.

Bioelementos:

- **Primarios:** C, H, O, N, P, S
- **Secundarios:** Cl, Fe, Ca, Na, K y Mg
- **Oligoelementos**

a.- Los compuestos químicos (moléculas orgánicas): Biomoléculas

Las moléculas orgánicas que componen los seres vivos están compuestas fundamentalmente por átomos de carbono enlazados entre sí, formando cadenas de átomos, cuyas propiedades permiten a los organismos crecer multiplicarse...

Llamaremos **biomoléculas** a aquellas moléculas orgánicas constituidas por átomos de carbono enlazados entre sí. Así como aquellas moléculas inorgánicas que constituyen el mayor porcentaje en peso de la mayoría de organismos.

- Biomoléculas:

- **Inorgánicas:** Sales minerales y agua
- **Orgánicas:** Glúcidos, Lípidos, Proteínas, Ácidos Nucleicos

En los organismos se encuentran cuatro tipos diferentes de biomoléculas orgánicas en gran cantidad: carbohidratos, lípidos, proteínas y nucleótidos. Todas estas moléculas contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. Además, las proteínas contienen nitrógeno y azufre, y los nucleótidos, así como algunos lípidos, contienen nitrógeno y fósforo.

En esencia, la química de los organismos vivos es la química de los compuestos que contienen carbono o sea, los compuestos orgánicos.

El carbono es singularmente adecuado para este papel central, por el hecho de que es el átomo más liviano capaz de formar múltiples enlaces covalentes. A raíz de esta capacidad, el carbono puede combinarse con otros átomos de carbono y con átomos distintos para formar una gran variedad de cadenas fuertes y estables y de compuestos con forma de anillo. Las moléculas orgánicas derivan sus configuraciones tridimensionales primordialmente de sus esqueletos de carbono. Sin embargo, muchas de sus propiedades específicas dependen de grupos funcionales.

Una característica general de todos los compuestos orgánicos es que liberan energía cuando se oxidan. Entre los tipos principales de moléculas orgánicas importantes en los sistemas vivos están los carbohidratos, los lípidos, las proteínas y los nucleótidos.

Los carbohidratos son la fuente primaria de energía química para los sistemas vivos. Los más simples son los monosacáridos ("azúcares simples"). Los monosacáridos pueden combinarse para formar disacáridos ("dos azúcares") y polisacáridos (cadenas de muchos monosacáridos).

Los lípidos son moléculas hidrofóbicas que, como los carbohidratos, almacenan energía y son importantes componentes estructurales. Incluyen las grasas y los aceites, los fosfolípidos, los glucolípidos, las ceras, y para algunos autores el colesterol y otros esteroides.

Las proteínas son moléculas muy grandes compuestas de cadenas largas de aminoácidos, conocidas como cadenas polipeptídicas. A partir de sólo veinte aminoácidos diferentes usados para hacer proteínas se puede sintetizar una inmensa variedad de diferentes tipos de moléculas proteínicas, cada una de las cuales cumple una función altamente específica en los sistemas vivos.

Los nucleótidos son moléculas complejas formadas por un grupo fosfato, un azúcar de cinco carbonos y una base nitrogenada. Son los bloques estructurales de los ácidos desoxirribonucleico (DNA) y ribonucleico (RNA), que transmiten y traducen la información genética.

Los nucleótidos también desempeñan papeles centrales en los intercambios de energía que acompañan a las reacciones químicas dentro de los sistemas vivos. El principal portador de energía en la mayoría de las reacciones químicas que ocurren dentro de las células es un nucleótido que lleva tres fosfatos, **el ATP (ver, Fig.12)**.

b.- Práctica: El Juego del “País de los compuestos químicos” ¿Dónde se encierra la energía de los Alimentos?

Para comprender la composición química de los nutrientes resulta interesante la idea de crear un juego denominado “El país de los Compuestos Químicos” cuyos objetivos son:

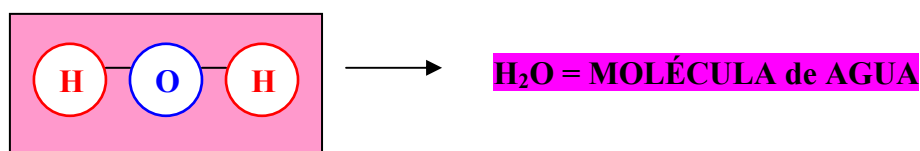
- Conocer la estructura carbonada de los “compuestos de la VIDA”.
- Descubrir dónde se encuentra la ENERGÍA de los alimentos.

Normas del juego: existen tres tipos de habitantes en este país que sólo están felices si sus manos se encuentran ocupadas, por lo que hay que evitar que estén solos para que no se enfaden. Estos habitantes son:



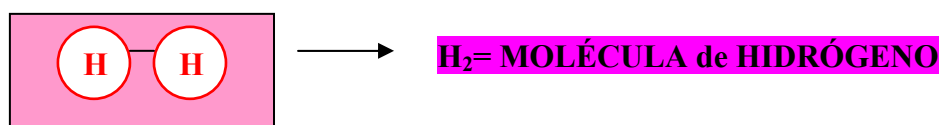
Se reparte entre el alumnado círculos de papel rotulados con C (al menos 6); O (18 al menos) y H (12) así como unos palillos. A continuación se van formulando problemas y se les pide se resuelvan lo más fácilmente posible de acuerdo con las normas establecidas.

Problema1: ¿Cómo contentar a un O (al menos) si alrededor de él existen varios H?



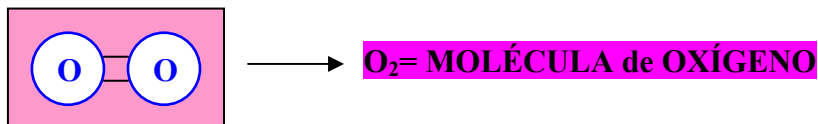
Obtenemos una unión duradera o “familia feliz” que los humanos hemos llamado molécula de agua

Problema 2: ¿Cómo contentar al menos a un H si alrededor de él hay varios H?



Obtenemos uniones estables o “familias felices” de dos en dos H. Los humanos las llaman moléculas de Hidrógeno.

Problema 3: ¿Cómo contentar al menos a un O si alrededor de él hay varios señores O?

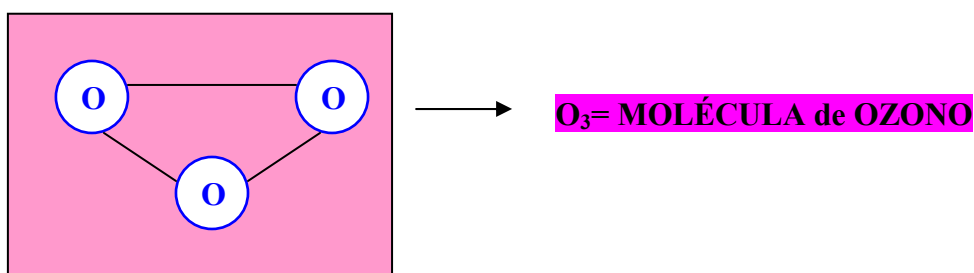


Aquí se construye la molécula de oxígeno... Los humanos a los habitantes C, H, O les denominan “átomos”... En la naturaleza lo estable son las “moléculas” o lo que hemos denominado familias felices (cumplen las reglas del juego)...

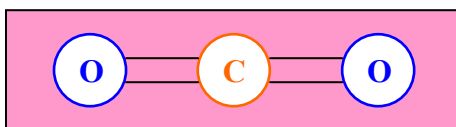
Con estos primeros ejercicios, se deduce que en la naturaleza no hay átomos libres de oxígeno ni hidrógeno, sino que sólo encontramos moléculas de los mismos. Por tanto, en la naturaleza las formas libres de oxígeno e hidrógeno se encuentran en forma de molécula.

Además, cabe decir que lo que en este juego estamos denominando “manos”, en el campo de la química se conoce como **valencia**, que en el caso del carbono es cuatro, en el oxígeno es dos y en el hidrógeno uno.

El Problema 3 permite aparentemente otra solución (a veces se dá en clase). Se explica que en la naturaleza es posible sólo en condiciones especiales (capa de ozono). En el mundo de los compuestos siempre se busca la solución más simple (salvo algo extraordinario...)

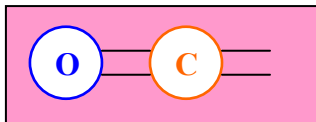


Problema 4: ¿Cómo contentar a un C si alrededor hay varios O?



A veces en la naturaleza se da una solución parcial del Problema 4...

CO = MOLÉCULA de MONÓXIDO de CARBONO

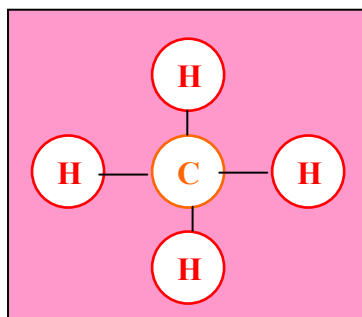


Como se puede observar, le falta completar con un átomo de oxígeno (este hecho se observa por ejemplo con la combustión de la gasolina)

Se explica la problemática de esta anomalía de la norma... y sus posibles consecuencias en la salud de las personas

Problema 5: ¿Cómo contentar al menos a un C rodeado de varios H?

Si juntamos a un Sr. Carbono con cuatro Sres. Hidrógeno obtenemos una **MOLÉCULA de METANO** = CH_4 :



A esta molécula también se la conoce como MOLÉCULA de GAS GRISÚ y abunda en los lugares donde se ha formado el mineral de carbón procedente de la transformación de restos vegetales. El carbono es un átomo o elemento químico constitutivo de cadenas de compuestos químicos de seres vivos como por ejemplo, los árboles.

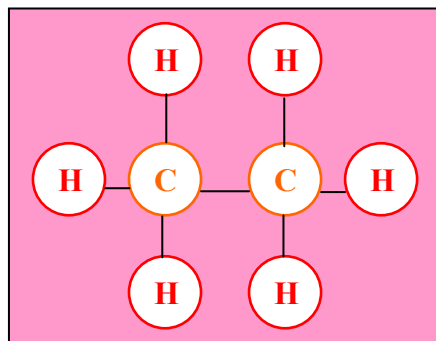
El carbón, por tanto, es el mineral que se obtiene de la transformación de los restos de estos árboles. Cabe destacar que en función de la cantidad de masa carbonada que posean los restos de carbón se puede establecer una secuencia de menos a más: Turba, Lignito, Hulla, Antracita, Grafito... El Diamante ocuparía la posición 100% Carbono... Todos hemos oído hablar de las empresas que ofertan ya transformar las cenizas de los difuntos en diamantes...

A la molécula anterior también se le llama gas de los pantanos, aparece en grandes cantidades en procesos de putrefacción de la materia orgánica...

IDEA 1: Luego los seres vivos se ESTRUCTURAN en base a Carbono...

Problema 6: A continuación les indicamos a los alumnos que construyan una serie de moléculas estructuradas en base a C y a H y les hacemos reflexionar sobre el hecho de que muchas de ellas las empleamos para sacar energía (el caso más paradigmático es el butano y los octanos de la gasolina... **IDEA 2: LUEGO HAY MOLÉCULAS DE COMPUESTOS DE CARBONO QUE NOS OFRECEN ENERGÍA ÚTIL...**

MOLÉCULA de ETANO = Molécula $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$



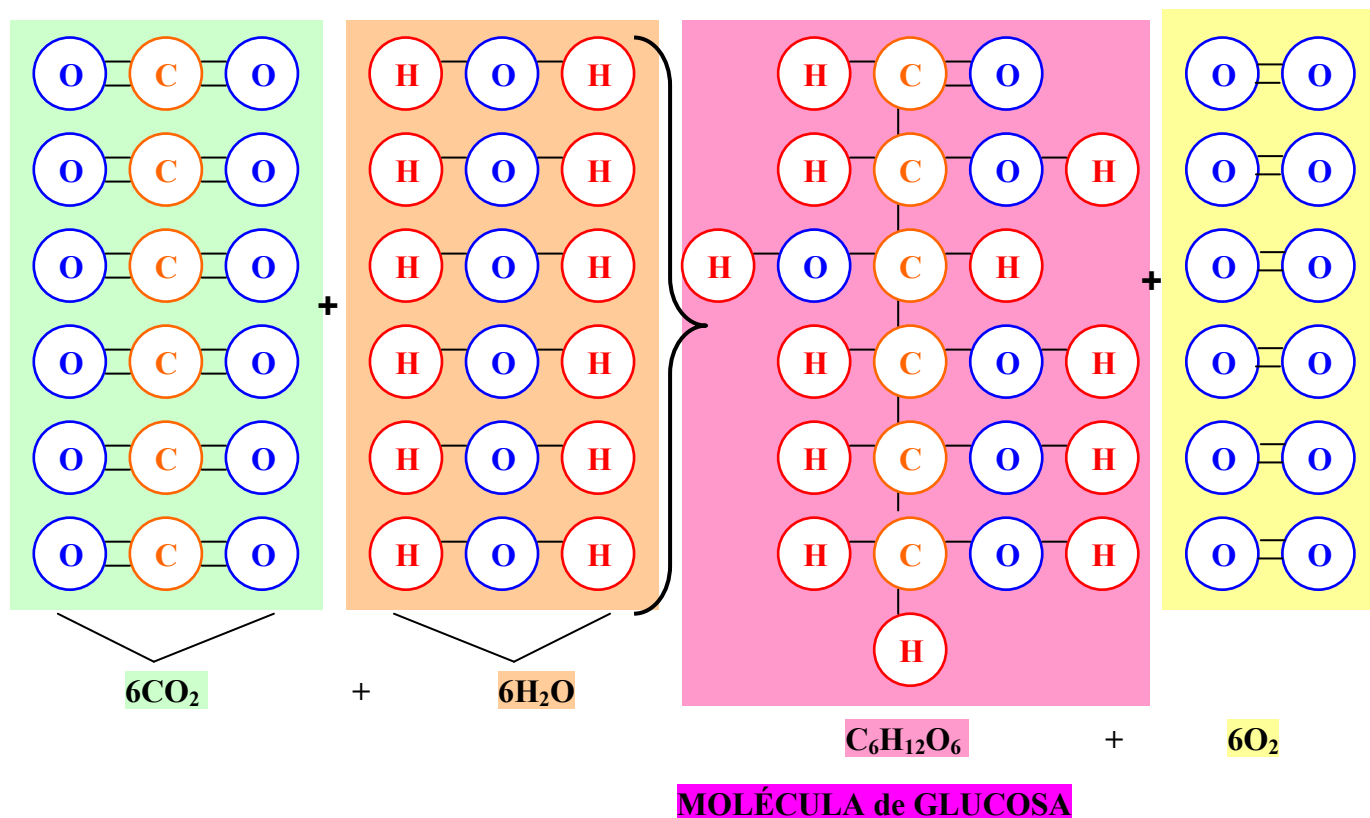
MOLÉCULA de PROPANO = $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ = Gas Natural

BUTANO = $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (mezcla de gas y líquido)

OCTANO = $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$. Un ejemplo de sustancia que se compone de octanos es la gasolina, que cuanto mayor sea la cantidad de octanos dispersos en ella, aportará más energía. Es más cara la de 98 que la de 95...

Llegado a este punto nos enfrentaremos a un problema final que nos servirá para conectar con los dos objetivos de la práctica. Los alumnos deben de construir con sus círculos de papel 6 moléculas de CO_2 y 6 de Agua en la parte izquierda de su mesa. Seguidamente deben de romper estas y construir a la derecha de su mesa un modelo de molécula que se les proporciona en la pizarra (Glucosa, ellos desconocen su nombre) y se les pide que lo que sobre se aplique la norma del juego...Es decir terminan construyendo también 6 moléculas de oxígeno...

Esta parte del juego da pie para aclarar conceptos como FOTOSÍNTESIS (construcción de moléculas más grandes guardando energía en los enlaces) RESPIRACIÓN (liberación de energía guardada y sub-moléculas)... Concepto de alimento-nutriente (Glucosa) como fuente de materia y energía...

ACTIVIDAD:

A este proceso (DE IZQUIERDA A DERECHA) por el cual surge como subproducto el oxígeno se le denomina **FOTOSÍNTESIS**, realizado por las plantas. Fotosíntesis significa literalmente “luz juntar”, con lo cual se sintetiza el alimento y liberando oxígeno, tan importante para la supervivencia del ser humano.

¿Dónde está la energía de los alimentos? cuantos más enlaces o uniones tengan las estructuras de las moléculas como la del esquema, mayor será la cantidad de energía útil que podrán aportar al ser vivo. **IDEA 3: la ENERGÍA de los alimentos se sitúa básicamente en los ENLACES químicos entre C, H; O....**

La energía la acumulan las plantas utilizando la luz en las estructuras carbonadas (POR EJEMPLO EN GLUCOSA, QUE ES LA MOLÉCULA GRANDE DE LA DERECHA DEL ESQUEMA). En otras estructuras como por ejemplo el agua no podemos aprovecharla debido a que nuestro organismo no es capaz de romper sus enlaces, aunque existan enlaces que sí se podrían romper en el laboratorio, liberando una gran cantidad de energía, pero sin embargo, no tenemos la maquinaria adecuada en nuestro cuerpo para lograrlo.

Por otro lado si la reacción del esquema la revertimos (DE DERECHA A IZQUIERDA) aparecería la respiración, que es la combustión del alimento consumiendo oxígeno y LIBERANDO energía ÚTIL PARA NOSOTROS, las formas más simples en que podemos romper los enlaces

determinan subproductos como el agua y el dióxido de carbono que, a pesar de tener energía (enlaces), no resulta útil para nuestro cuerpo.

c.- Cuestiones (Ejemplos de los apartados: I.3.4; I.3.5; I.3.6; I.3.7 y I.3.8)

Apartados I.3.4; I.3.5; I.3.6 y I.3.7:

- 1.-Principal componente de la patata
- 2. Definir: Marcha analítica de un alimento. Coagulación de proteínas.
- 3. Composición de la leche
- 4. Leche de vaca y contenido en grasa. Leche homogeneizada . Explicar los Tipos de leches de vaca comerciales según tratamiento térmico ordenadas por riqueza en vitaminas (Pasteurizada, UHT, Esterilizada).
- 5. Principios de elaboración de queso y yogurt.
- 6. Aglutinación de proteínas, coagulación
- 7. Separar mezclas de grasas y proteínas, principio de elaboración de orujos de aceites
- 8. Osteoporosis definición (Pág. 85). Algún factor favorece (Pág. 89) o no (Pág.90). Definición de Pro-vitamina 8pág. 93)
- 9. Alguna fuente de vit. D (P. 94). Algún factor de deficiencia (Pág. 95)
- 10. Cantidad de lácteos dieta día /semana y ejemplo de raciones
- 11. Alimentos funcionales o natraceúticos/ los lácteos como ejemplo: Prebióticos (Ej. Leche enriquecida con w3) Probióticos (leche con lactobacillus)

Apartado I.3.8:

- 1 - ¿El agua tiene energía?
- 2 - ¿Es útil esa energía para nosotros?
- 3 - ¿De qué dependerá que un compuesto nos aporte más energía que otro?
- 4 - ¿Qué es lo más importante del proceso de construir alimentos?
- 5- Definir: Bioelementos primarios: Biomoléculas. ATP.

I.4.- Bibliografía

LIBROS Y ARTÍCULOS ESPECÍFICOS

1. KATHLEEN, L. y ESCOTT-STUMP, S. (2009). **“Krause Dietoterapia”**. Editorial Elsevier-Masson (12ª Ed.). Parte 1: Aspectos básicos de la nutrición (capítulos 1 a 4). Parte 2: Nutrición a lo largo de la vida (capítulos 7 y 8).
2. KATHLEEN, L. y ESCOTT-STUMP, S. (2009). **“Krause Dietoterapia”**. Editorial Elsevier-Masson (12ª Ed.). Calcio (Pág. 103-107); Vitamina D (Pág. 74-78); Calcio y Vitamina (Apéndice 51, Pág. 1294-1296).
3. LARRAÑAGA, I.; CARBALLO, J.; RODRIGUEZ, M.; FERNANDEZ, J. (1999). **“Control e Higiene de los Alimentos”**. Editorial MacGRAW HILL / Interamericana de España. Bloque Formativo 2: Grupo de la Leche y sus derivados.
4. PALACIOS, E. y MIRO, M.J. (2005) **“Integración del metabolismo I: ¿Cómo se adapta el organismo a las fluctuaciones en la disponibilidad de sus fuentes energéticas?”**. Revista Encuentros en la Biología, editada en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga. ISSN: 1134-8496. Núm. 105.
5. PALACIOS, E. y MIRO, M.J. (2005) **“Integración del metabolismo III: adaptación del organismo a la disponibilidad de los nutrientes”**. Revista Encuentros en la Biología, editada en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga. ISSN: 1134-8496. Núm. 104.
6. STRYER, L. (1982). **“Bioquímica”**. Editorial Reverte S.A. (2ª Ed.). Parte 3: Obtención y almacenamiento de energía.

VIDEOS PROYECTADOS

1. **El cuerpo humano II (La Función Digestiva).** Ed. Fundación Serveis de Cultura Popular, Barcelona. 1984.
2. **El cuerpo humano III (El hígado).** Ed. Fundación Serveis de Cultura Popular, Barcelona. 1984.
3. **La osteoporosis** (Edición restringida del Ministerio de Agricultura., Madrid, 2001)

LIBROS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y AULA

1. **Prácticas de Laboratorio y de Aula.** M^a Pilar González (coord.), Manuela Caballero, Engracia Olivares, Aurelio Santiesteban, M^a Pilar Serrano. Ed. Narcea S.A. (2003).
2. **Cuaderno: Investigaciones y Técnicas.** García, M.; Carrillo, L.; Furió, J.; García, MA. Editorial Ecir S.A. (2008).

PAGINAS DE INTERNET (consultadas el 20-1-2016)

1. **Asociación española contra la osteoporosis** (<http://www.aecos.es/>)
2. **Unidad de Osteoporosis y Metabolismo Mineral** (<http://www.institutferran.org/osteoporosis.htm>)
3. **Biblioteca Nacional de Medicina - Instituto Nacional de la Salud (U.S.A.)**
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000360.htm>
4. **El Calcio** (<http://www.zonadiet.com/nutricion/calcio.htm>)
5. **La Vitamina D** (<http://www.zonadiet.com/nutricion/vit-d.htm>)

IMÁGENES

1. **Figuras de 1 a 9** obtenidas de la página web <http://www.recursos.cnice.mec.es> (última entrada el 20-01-2016).
2. **Figura 10** elaboración propia.
3. **Figura 11 a 14:** Elaboración propia a partir de los datos del libro STRYER, L. (1982). "Bioquímica". Editorial Reverte S.A. (3^a Ed.). Parte 3: Obtención y almacenamiento de energía.
4. **Figura 15:** obtenida y modificada de la página web <http://www.recursos.cnice.mec.es> (última entrada el 20-01-2016).
5. **Figura 16:** obtenida y modificada de la página web <http://www.genomasur.com> (última entrada 20-01-2016).
6. **Figura 17:** elaboración propia a partir de los datos de la página web <http://www.educa.madrid.org> (última entrada el 20-01-2016).

7. **Figura 18:** modificada a partir de los datos de la página web <http://www.bioweb.uv.es/bioquimica> (última entrada 20-01-2016).
8. **Figura 19:** elaboración propia a partir de los datos de la página web <http://www.encuentros.uma.es> (última entrada el 20-01-2016).
9. **Figura 20 a 24:** elaboración propia.

SEGUNDA PARTE DEL CURSO

II.- ¿QUÉ TIENEN LOS ALIMENTOS? ¿QUÉ NECESITAMOS? ¿CÓMO COMER?

II.1.- Principales Nutrientes:

¿Qué tienen los Alimentos?

II.2.- Necesidades Energéticas y Nutritivas:

¿Qué necesitamos?

II.3.- La Dieta: ¿Cómo comer?

II.4.- Bibliografía

SEGUNDA PARTE DEL CURSO

II.- ¿QUÉ TIENEN LOS ALIMENTOS? ¿QUÉ NECESITAMOS? ¿CÓMO COMER?:

INDICE

II.1.- Principales Nutrientes: ¿Qué tienen los Alimentos?

II.1.1.- Introducción: ¿Cuáles son los principales nutrientes?

II.1.2.- Los Hidratos de Carbono / Glúcidos /Carbohidratos

- a.- Definición
- b.- Funciones
- c.- Clasificación

c.1.- Azúcares:

- Azúcares simples: Monosacáridos (glucosa, galactosa y fructosa y otros)
- Azúcares Complejos: Disacáridos (Maltosa, Lactosa, Sacarosa).

c.2.- Almidón (féculas) y otros polisacáridos (Glucógeno)

c.3.- Fibra dietética: Polisacáridos no amiláceos (celulosa, pectina, hemicelulosa, gomas y mucílagos) y componentes no polisacarídicos (lignina). Otras características y funciones de la fibra.

- d.- El índice glucémico
- e.- Las Necesidades diarias de glúcidos
- f.- Cuestiones

II.1.3.- Los Lípidos o grasas

- a.- Definición
- b.- Funciones
- c.- Clasificación

c.1.- Triglicéridos: Glicerina y Ácidos grasos.

c.1.1.- Ácidos grasos:

- Ácidos grasos saturados: (sebos)
- Ácidos grasos insaturados: monoinsaturados (Aceites: Ácido Oleico) y poliinsaturados (Omega 6 ($\omega 6$): Ácido linoleico y Omega 3 ($\omega 3$): Ácido linolénico)

c.2.- Fosfolípidos

c.3.- Colesterol

- d.- Las Necesidades diarias de lípidos o grasas
- e.- Cuestiones

II.1.4.- Las Proteínas

- a.- Definición
- b.- Funciones
- c.- Clasificación:
 - c.1.- Proteínas de origen vegetal o animal: comparación. Alimentos ricos en proteínas de origen animal y vegetal.
- d.- Aminoácidos: los 20 tipos de aminoácidos y sus funciones. Formulación aminoácidos.
 - Aminoácidos Esenciales: complementación
 - Aminoácidos No Esenciales
- e.- El Recambio proteico
- f.- El Valor biológico de las proteínas: Proteínas de Alta Calidad dietética.
- g.- Las Necesidades diarias de proteínas
- h.- Cuestiones

II.1.5.- El Agua y los Minerales: Sales Minerales.

- a.- El Agua
 - a.1.- Propiedades físicas y biológicas del agua
 - a.2.- La disociación del agua. El pH
- b.- Los Minerales
 - b.1.- Macrominerales: Calcio (Ca), Fósforo (P), Magnesio (Mg), Potasio (K) y Sodio (Na).
 - b.2.- Microminerales: Hierro (Fe), Selenio (Se), Zinc (Zn) y Yodo (Y).
- c.- Las Sales Minerales: disueltas en agua (móviles) e inmovilizadas
- d.- Necesidades de Sales Minerales disueltas en agua
- e.- Cuestiones

II.1.6.- Las Vitaminas

- a.- Definición
- b.- Funciones
- c.- Clasificación
 - c.1.- Las Vitaminas Liposolubles: Vitamina A; Vitamina D; Vitamina E; Vitamina K
 - c.2.- Las Vitaminas Hidrosolubles: Vitamina B1; Vitamina B2; Vitamina B3; Vitamina B5; Vitamina B8; Vitamina B9; Vitamina B12
- d.- Actividad vitamínica de los alimentos
- e.- Cuestiones

II.2.- Necesidades Energéticas y Nutritivas: ¿Qué necesitamos?

II.2.1.- Introducción: Necesidades Energéticas y Nutritivas. Doc-11:
Los Alimentos nos aportan Energía, Estructura y Regulación.

a.- Necesidades Energéticas**a.1.- Aproximación a las Necesidades Energéticas**

¿Todos los alimentos tienen energía?. ¿Cuánta energía tienen los alimentos?. ¿Cuántas kilocalorías tienen los alimentos?.

¿Qué necesidades de kilocalorías tenemos por día (24 horas)?:

- Necesidades de metabolismo energético basal (TMB)* o reposo (TMR)*: fórmulas de Harris/Benedict y OMS/FAO.

- Necesidades de metabolismo energético de actividad física (AF).

- La termogénesis inducida por la dieta o postprandial (TID)

¿Cómo distribuir las kilocalorías a lo largo del día?. ¿Cómo se deben distribuir los distintos nutrientes en relación a las kilocalorías?

a.2.- Cuestiones**b.- Necesidades Nutritivas****b.1.- Necesidades Energéticas (Hidratos de Carbono y Grasas)****b.2.- Necesidades Constructoras (Proteínas y algunos Minerales)**

Doc-12: Tabla de requerimiento proteico personal. Cuestiones.

b.3.- Necesidades Reguladoras (Vitaminas y Minerales)**II.2.2.- Práctica: Cálculo de las Necesidades Energéticas (Kcal.)**
Individuales: actividades personales –a/b– y grupales –c/d–**a.- Aproximación al Gasto del Metabolismo Basal**

a.1.- Cálculo del metabolismo basal en función de la edad, sexo y de la superficie corporal. Doc-13: Monograma.

a.2.- Cálculo del metabolismo basal o en reposo (TMR) en función del peso y sexo.

a.3.- Cálculo del metabolismo basal o en reposo (TMR) en función de la edad peso, talla, sexo y edad.

b.- Aproximación al Gasto por Actividad Física.**c.- Aproximación al Cálculo de kilocalorías de un Menú Inventado.**

c.1.- Aproximación a la composición de alimentos españoles.

Tablas de Alimentos españoles: Doc-14-1/2/3/4/5/6/7.

c.2.- Inventar un menú con desayuno, comida y cena, y calcular las kilocalorías presentes en él.

d.- Aproximación a pesos caseros en clase. Tablas: Doc-15-1/2.

II.3.- La Dieta: ¿Cómo comer?

II.3.1.- Introducción.

a.- Lecturas previas a la introducción a la Dieta Equilibrada: Doc-16: Antioxidante, peor que inútiles. Doc-17: Los genes guiarán la dieta. Doc-18: La guerra a la obesidad se librará en colegios e industria alimentaria.

II.3.2.- La Dieta equilibrada.

a.- Definición de dieta equilibrada

b.- Clasificación didáctica de los alimentos

c.- Organización de la dieta por raciones de consumo de alimentos...

c.1.- Concepto de ración alimentaria

c.2.- Documentos adicionales al concepto de ración alimentaria.

– Documento 19: Cuadro Ración Modelo de los diferentes grupos de alimentos. – Documento 20: Cantidades de Alimentos (g) por raciones y frecuencia de consumo para niños, adolescentes y adultos. – Documento 21: El Rombo de la Alimentación para una alimentación variada. – Documento 22: Menú del Hospital Clínico Universitario de Barcelona (1500kcal.). – Documento 23: La pirámide, guía de Alimentación para niños de 2 a 6 años. – Documento 24: Modelo de régimen alimenticio para un niño de 1 a 3 años y de 4 a 6 años. – Documento 25: Menú diario de 1 a 13 meses. – Documento 26: Orientación de la inclusión de nuevos alimentos, paso a paso, en niños de 3 meses a 1 año. – Documento 27: Por qué los niños rechazan los alimentos.

c.3.- Actividades relacionadas con la ración alimentaria

– Ejemplo de concienciación. Documento 28-1: Las dietas de un Hospital (Parte I). Documento 28-2: Las dietas de un Hospital (Parte II)

– Ejemplo de análisis de raciones. Doc-29: La dieta saludable de “El país semanal”. Análisis de raciones de un menú semanal

d.- Anexos Finales

d.1.- Anexo I: Ejemplo de raciones alimentarias del alumno (raciones de un menú semanal por grupos alimentos)

d.2.- Anexo II: Ejemplo de raciones alimentarias del grupo de clase (raciones de un menú semanal por grupos alimentos)

d.3.- Refranes y dichos populares relacionado con la dieta

d.4.- Calculadora de dieta para Maestros (documentos)

II.4.- Bibliografía

II.- ¿QUÉ TIENEN LOS ALIMENTOS? ¿QUÉ NECESITAMOS? ¿CÓMO COMER?:

II.1.- Principales Nutrientes: ¿Qué tienen los Alimentos?

II.1.1.- Introducción: ¿Cuáles son los principales nutrientes?

Para llevar a cabo todos los procesos que nos permiten estar vivos, el organismo humano necesita un suministro continuo de materiales que debemos ingerir: **los nutrientes**. El número de nutrientes que el ser humano puede utilizar es limitado. Sólo existen unas pocas sustancias, en comparación con la gran cantidad de compuestos existentes, que nos sirven como combustible o para incorporar a nuestras propias estructuras. Sin embargo, estos nutrientes no se ingieren directamente, sino que forman parte de **los alimentos**. Las múltiples combinaciones en que la naturaleza ofrece los diferentes nutrientes nos dan una amplia variedad de alimentos que el ser humano puede consumir. Se puede hacer una primera distinción entre los componentes de cualquier alimento en base a las cantidades en que están presentes: los llamados **macronutrientes** (macro = grande), que son los que ocupan la mayor proporción de los alimentos, y los llamados **micronutrientes** (micro = pequeño), que sólo están presentes en pequeñísimas proporciones.

- Los **macronutrientes** son: **proteínas, glúcidos (o hidratos de carbono) y lípidos (o grasas)**. También se podría incluir a la **fibra** y al **agua**, que están presentes en cantidades considerables en la mayoría de los alimentos.
- Entre los **micronutrientes** se encuentran las **vitaminas** y los **minerales**. Son imprescindibles para el mantenimiento de la vida, a pesar de que las cantidades que necesitamos se miden en milésimas, o incluso millonésimas de gramo (elementos traza u oligoelementos).

Otra clasificación es la de los **nutrientes** en cuanto a la función que realizan en el metabolismo:

- Un primer grupo lo forman aquellos compuestos que se usan normalmente como combustible celular. Se les llama **nutrientes energéticos** y prácticamente coinciden con el grupo de los macronutrientes. De ellos se obtiene energía al oxidarlos (quemarlos) en el interior de las células con el oxígeno que transporta la sangre. La mayor parte de los nutrientes que ingerimos se utiliza con estos fines.
- Un segundo grupo está formado por los **nutrientes**, que utilizamos para construir y regenerar nuestro propio cuerpo. Estos son los llamados **nutrientes estructurales o constructores** y pertenecen, la mayor parte, al grupo de las **proteínas**, aunque también se utilizan pequeñas cantidades de otros tipos de nutrientes como los **minerales**.

- Un tercer grupo se compone de todos aquellos **nutrientes** cuya función es facilitar y controlar las funciones bioquímicas que tienen lugar en el interior de los seres vivos. Este grupo está constituido por las vitaminas y los minerales, de los que se dice que tienen **funciones de regulación**.

Por último, habría que considerar al **agua** que actúa como disolvente de otras sustancias, participa en las reacciones químicas más vitales y, además, es el medio de eliminación de los productos de desecho del organismo.

II.1.2.- Los Hidratos de Carbono / Glúcidos / Carbohidratos

a.- Definición

Son bio-moléculas (moléculas presente en los seres vivos) estructuradas en base a elementos como: carbono, hidrógeno y oxígeno. La fórmula química de dicha sustancia es: $C_n(H_2O)_n$. Uno de los glúcidos más importantes es la **glucosa**, cuya fórmula química es: $C_6H_{12}O_6$. Son sustancias solubles en agua.

b.- Funciones

Es importante comerlos porque desempeñan básicamente la función de “material para quemar”, para obtener energía. Los glúcidos son nuestra “gasolina” estamos quemando energía continuamente. La glucosa es el glúcido por excelencia para poder quemar ya que deja menos residuos tóxicos en el organismo, de ahí que las neuronas sólo consuman glucosa y oxígeno.

Asimismo, a veces en nuestro cuerpo, cuando tomamos glúcidos, una parte de ellos se destina a la construcción de nuestras estructuras (dentro de nosotros tenemos unas estructuras que necesitan glúcidos y que los tenemos que renovar continuamente).

c.- Clasificación

Desde un punto de vista estrictamente nutricional, y considerando sólo los elementos con mayor representación cuantitativa en nuestra dieta, podemos considerar que hay tres tipos de glúcidos:

c.1.- Azúcares

Se caracterizan por su sabor dulce. Pueden ser **azúcares sencillos** (monosacáridos) o **complejos** (disacáridos). Están presentes en las frutas (fructosa), leche (lactosa), azúcar blanco (sacarosa), miel (glucosa + fructosa),...

Azúcares simples

- Monosacáridos: son moléculas de glúcidos que tienen como máximo 7 átomos de carbono, es decir, son las estructuras más sencillas que se componen de menos de siete carbonos. Los

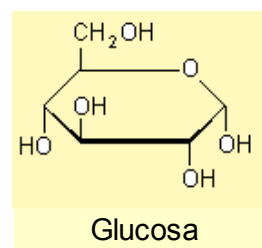
monosacáridos es la forma que tiene nuestro aparato digestivo de asimilar los hidratos de carbono, de captarlo hacia el torrente sanguíneo y el interior de las células.

ALDOSAS		CETOSAS	
$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ <p>D-Gliceraldehido</p>	<p>Grupo Aldehído</p> $ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ <p>L-Gliceraldehido</p>	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ <p>Dihidroxicetona</p>	Triosas
$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ <p>D-Eritrosa</p>	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ <p>D-Treosa</p>	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ <p>D-Eritrulosa</p>	Tetrosas
$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{CH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_2\text{CH} \end{array} $ <p>D-Ribosa</p>	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ <p>D-Xilosa</p>	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ <p>D-Ribulosa</p>	Pentosas
$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ <p>D-Glucosa</p>	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ <p>D-Galactosa</p>	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ <p>D-Fructosa</p>	Hexosas
<p>Figura 25: Principales Monosacáridos. Estructura lineal</p>			

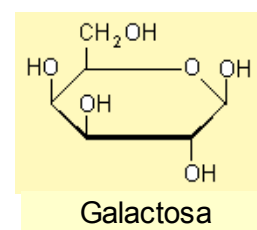
Los monosacáridos más importantes en la dieta son:

- **Hexosas**: son estructuras de seis carbonos. Siguen la fórmula: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. En éstas están la **Glucosa** (aldosa), la **Galactosa** (aldosa) y la **Fructosa** (cetosa).

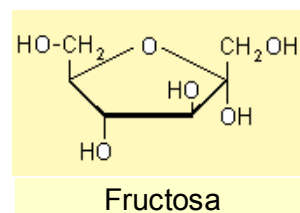
- La **glucosa**, también llamada dextrosa, se encuentra en la naturaleza como componente de frutas y verduras. Forma parte de todos los disacáridos y es la unidad estructural de los polisacáridos. Se puede obtener industrialmente en forma de jarabe de glucosa líquida, a partir del almidón y mediante hidrólisis con ácidos o con enzimas. Este producto tiene un sabor menos dulce que el de la glucosa pura y se utiliza para la elaboración de mermeladas, productos de confitería y bebidas refrescantes.



- La **galactosa** raramente se encuentra en forma libre en la naturaleza. Habitualmente aparece unida a la glucosa, formando lactosa o azúcar de la leche. También forma parte de las moléculas de algunos componentes estructurales de nuestro organismo, como son los glucolípidos y glucoproteínas.



- La **fructosa**, también llamada levulosa o azúcar de frutas, se encuentra junto con la glucosa en frutas y verduras. Es el componente mayoritario de la miel. Es muy soluble en agua y el más dulce de los azúcares. La fructosa es la unidad estructural de la inulina, que es un polisacárido muy abundante en la alcachofa, ajos y cebollas.



El poder edulcorante de un azúcar se determina en relación con la **sacarosa**, el azúcar de referencia (a una solución de 30 g/L a 20°C se le asigna un poder edulcorante = 1).

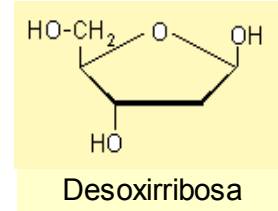
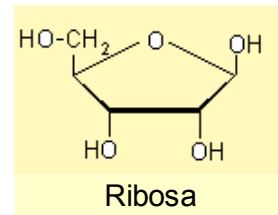
Tabla 9: Poder edulcorante de diferentes azúcares

Azúcares	Poder edulcorante
Lactosa	0.25
Galactosa	0.30
Glucosa	0.70
Sacarosa	1.00
Fructosa	1.10-1.30

Otros monosacáridos

- **Pentosas**: son estructuras de cinco átomos de carbono (siguen la fórmula: $C_n(H_2O)_n = C_5H_{10}O_5$) Existen distintos tipos de pentosas pero los dos más conocidos son:

- la **Ribosa**, que se encuentran dentro de la molécula de los ácidos ARN,
- la **Desoxirribosa**, que se halla en la molécula del ADN.



Son importantes porque estas moléculas unidas con otras moléculas (bases nitrogenadas y ácido fosfórico) configuran otras estructuras más grandes: RNA=ARN (Ribosas); DNA=ADN (Desoxirribosas).

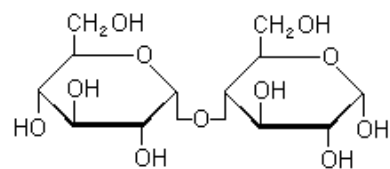
Los **azúcares simples** o **monosacáridos**: **glucosa**, **fructosa** y **galactosa** se absorben en el intestino sin necesidad de digestión previa, por lo que son una fuente muy rápida de energía.

Los azúcares complejos deben ser transformados en azúcares sencillos para ser asimilados.

Azúcares complejos

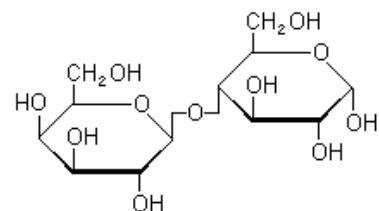
- **Disacáridos**: (monosacárido + monosacárido) los más conocidos en los alimentos son:

- **Maltosa** (glucosa + glucosa). No se encuentra en la naturaleza. Se obtiene en la elaboración de bebidas derivadas de la malta (pe. cerveza), por hidrólisis del almidón, durante la germinación de los granos de cereales.



Maltosa (Glucosa+Glucosa)

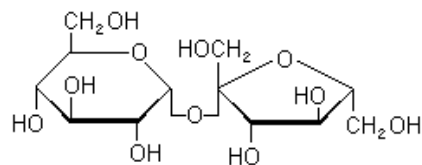
- **Lactosa** (glucosa + galactosa) que es el azúcar de la leche. Es el único disacárido de origen animal. Es poco soluble en agua y el menos dulce de todos los azúcares. En los productos lácteos obtenidos por fermentación (yogur, leche ácida,...) parte de la lactosa se transforma en ácido láctico.



Lactosa (Glucosa+Galactosa)

- **Sacarosa** (glucosa + fructosa)

Es el azúcar común, que se obtiene de la remolacha azucarera y de la caña de azúcar y que tomamos en el desayuno. Se encuentra en casi todas las frutas y verduras. Se utiliza en la elaboración de bebidas refrescantes, caramelos, pasteles,...



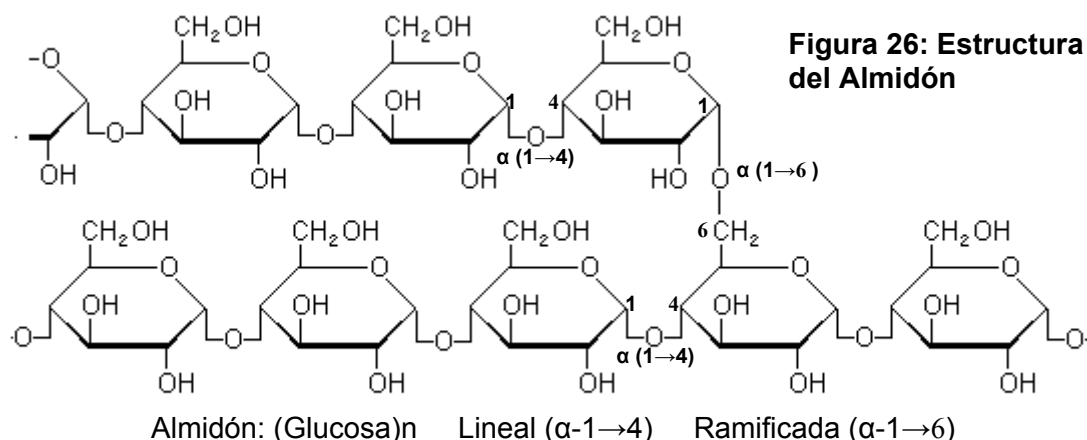
Sacarosa (Glucosa+Fructosa)

Los **azúcares complejos** o **disacáridos**: **maltosa**, **lactosa** y **sacarosa** se absorben en el intestino después de la acción de determinadas enzimas. En el caso de la maltosa y sacarosa esta unión se rompe mediante la acción de una enzima llamada **maltasa** y **sacarasa**, respectivamente, liberándose las glucosas y la glucosa más la fructosa para su asimilación directa. En el caso de la **lactosa** de la leche para poder digerirla en el intestino es necesaria una enzima llamada **lactasa** (normalmente este enzima está presente sólo durante la lactancia, por lo que muchas personas tienen problemas para digerir la leche).

c.2.- Almidones (o féculas)

Son los componentes fundamentales de la dieta del hombre. Están presentes en los cereales, las legumbres, las patatas,... Son los materiales de reserva energética de los vegetales, que almacenan en sus tejidos o semillas con objeto de disponer de energía en los momentos críticos, como el de la germinación.

Químicamente pertenecen al grupo de los **polisacáridos**, que son moléculas formadas por cadenas lineales α (1 \rightarrow 4) o ramificadas α (1 \rightarrow 6) de otras moléculas más pequeñas (monosacáridos, disacáridos,...) y que a veces alcanzan un gran tamaño.



Están formados por la unión de moléculas de glucosa con distintos tipos de enlace entre ellas.

El almidón constituye la principal reserva energética de los vegetales. El almidón es almacenado en gránulos, cuya forma y tamaño son característicos de cada especie vegetal, de ahí que se hable de distintos almidones.

Estos gránulos son insolubles en agua, por lo que los alimentos como la harina o las patatas son indigestibles cuando se comen crudos. Cuando los gránulos de almidón se calientan o se cocinan en presencia de agua, se hinchan y, finalmente, se gelatinizan, resultando así más digeribles. Por el contrario, si el calentamiento es en seco (proceso utilizado en la elaboración de los cereales para el desayuno), parte del almidón se hace más resistente a la digestión.

Para asimilarlos es necesario romper los enlaces entre sus componentes fundamentales: los monosacáridos. Esto es lo que se lleva a cabo en el proceso de la digestión mediante la acción de enzimas específicos.

Los almidones están formados por el encadenamiento de moléculas de glucosa, y las enzimas que lo descomponen son llamadas **amilasas**, que están presentes en la saliva y los fluidos intestinales. Para poder digerir los almidones es preciso someterlos a un tratamiento con calor previo a su ingestión (cocción, tostado, etc.). El almidón crudo no se digiere y produce diarrea. El grado de digestibilidad de un almidón depende del tamaño y de la complejidad de las ramificaciones de las cadenas de glucosa que lo forman.

Otros polisacáridos: Glucógeno (molécula de reserva animal de glúcidos).

El glucógeno al igual que el almidón está formado por la unión de moléculas de glucosa. Solamente es sintetizado por los animales y, en pequeñas cantidades, es la forma en que los animales almacenan glucosa en el hígado y músculo esquelético. El glucógeno no es componente de mucha importancia en la dieta, porque una vez que el animal muere, se degrada y da lugar a glucosa.

En general, prácticamente la totalidad de los glúcidos que consumimos son transformados en glucosa y absorbidos por el intestino. Posteriormente pasan al hígado donde son transformados a **glucógeno**, que es una sustancia de reserva de energía para ser usada en los períodos en que no hay glucosa disponible (entre comidas). Según se va necesitando, el glucógeno se convierte en glucosa, que pasa a la sangre para ser utilizada en los diferentes tejidos. También se almacena glucógeno en los músculos, pero esta reserva de energía sólo se utiliza para producir energía en el propio músculo ante situaciones que requieran una rápida e intensa actividad muscular (situaciones de huida o defensa).

El glucógeno se almacena hasta una cantidad máxima de unos 100 g. en el hígado y unos 200 g. en los músculos. Si se alcanza este límite, el exceso de glucosa en la sangre se transforma en grasa y se acumula en el tejido adiposo como reserva energética a largo plazo. A diferencia de las grasas, el glucógeno retiene mucha agua y se mantiene hinchado en el cuerpo. Al consumir el glucógeno, tras un período de ayuno o ejercicio físico intenso, también se pierde el agua que retiene -1 kg aproximadamente -, por lo que puede parecer que se ha disminuido de peso. Esta agua se recupera en cuanto se vuelve a comer.

Todos los procesos metabólicos en los que intervienen los glúcidos están controlados por el sistema nervioso central, que a través de la **insulina** retira la glucosa de la sangre cuando su concentración es muy alta. Existen otras hormonas, como el **glucagón** o la **adrenalina**, que tienen el efecto contrario.

Los diabéticos son personas que, o bien han perdido la capacidad de segregar insulina, o las células de sus tejidos no son capaces de reconocerla. Los diabéticos no pueden utilizar ni retirar la glucosa de la sangre, por lo que caen fácilmente en estados de desnutrición celular y están expuestos a múltiples afecciones.

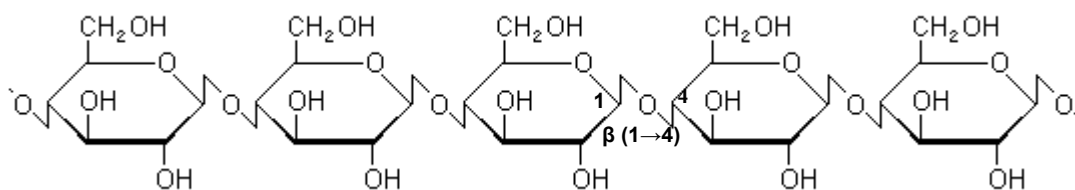
c.3.- Fibra “dietética”

Bajo la denominación de **fibra dietética** se incluyen un amplio grupo de sustancias que forman parte de la estructura de las paredes celulares de los vegetales.

Los principales componentes de la **fibra dietética** son **polisacáridos no amiláceos** (**celulosa, hemicelulosas, pectinas, gomas y mucílagos**) y algunos **componentes no polisacáridos**, entre los que destaca la **lignina**.

Son moléculas tan complejas y resistentes que no somos capaces de digerirlas y llegan al intestino grueso sin asimilarse. Está presente en las verduras, frutas, frutos secos, cereales integrales y legumbres enteras. El componente principal de la fibra que ingerimos con la dieta es la **celulosa**.

- La **celulosa** es un polisacárido formado por largas hileras de glucosa fuertemente unidas entre sí. Es el principal material de sostén de las plantas, con el que forman su esqueleto.



Celulosa: (Glucosa)_n Lineal (β-1→4)

Figura 27: Estructura de la Celulosa

La **fibra** no es atacada ni en el estómago ni en el intestino delgado, por lo que llega al colon sin degradar. Algunos tipos de fibra retienen varias veces su peso de agua, por lo que son la base de una buena movilidad intestinal al aumentar el volumen y ablandar los residuos intestinales. Debido al efecto que provoca al retrasar la absorción de los nutrientes, es indispensable en el tratamiento de la diabetes para evitar rápidas subidas de glucosa en sangre. Por último, sirve de lastre y material de limpieza del intestino grueso y delgado.

Al cocer la fibra vegetal cambia su consistencia y pierde parte de estas propiedades, por lo que es conveniente ingerir una parte de los vegetales de la dieta crudos.

La **fibra** consta de dos fracciones: **insoluble en agua** (celulosa, hemicelulosa y lignina) y **soluble en agua** (pectinas, gomas y mucílagos). Esta última es utilizada por la flora bacteriana y sufre, en mayor o menor grado, un proceso de fermentación, cuyos productos (ácidos grasos,...) son utilizados por las células del colon para la obtención de energía.

La **fibra** tiene importantes funciones regulando la mecánica digestiva (evitando el estreñimiento) y actuando como factor de protección en algunas de las llamadas enfermedades crónicas (cardiovasculares, diabetes y, especialmente, en las neoplasias de colon). Por ejemplo, las pectinas, solubles en agua, ayudan a reducir los niveles sanguíneos de colesterol y de glucosa; la celulosa, aunque insoluble, es capaz de absorber agua, aumentando el volumen de las heces y actuando como un laxante. Sin embargo, un excesivo consumo de fibra puede resultar nutricionalmente inadecuado pues, por su acción laxante, hace que los nutrientes pasen más deprisa por el tubo digestivo y se reduzca su absorción. También puede producir la retención de algunos minerales como calcio, hierro, cinc o magnesio, eliminándolos por las heces y pudiendo dar lugar, en casos extremos, a deficiencias de los mismos. En esta acción juegan un papel importante los fitatos y el ácido fítico.

Recomendaciones dietéticas: se recomienda ingerir diariamente de 25 a 30 gramos de fibra (Releer el Doc. 3 de la página 23).

d.- El índice glucémico

Cuando tomamos cualquier alimento rico en glúcidos, los niveles de glucosa en sangre se incrementan progresivamente según se van digiriendo y asimilando los almidones y azúcares que contienen. La velocidad a la que se digieren y asimilan los diferentes alimentos depende del tipo de nutrientes que lo componen, de la cantidad de fibra presente y de la composición del resto de alimentos presentes en el estómago e intestino durante la digestión.

Para valorar estos aspectos de la digestión se ha definido el *índice glucémico* de un alimento como la relación entre el área de la curva de la absorción de 50 g. de glucosa pura a lo largo del tiempo, con la obtenida al ingerir la misma cantidad de dicho alimento. Este índice es de gran importancia

para los diabéticos, ya que deben evitar las subidas rápidas de glucosa en sangre.

e.- Necesidades diarias de glúcidos

Se recomienda que la dieta equilibrada y prudente incluya más de un 55% **de la energía total consumida en forma de hidratos de carbono**, principalmente complejos, pues está claro su papel en el control del peso corporal y, junto con otros componentes de los alimentos de origen vegetal, en la prevención de la enfermedad cardiovascular, de la diabetes, de algunos tipos de cáncer y de algunos trastornos gastrointestinales.

Se recomienda igualmente que el **aporte calórico de los azúcares sencillos sea inferior al 10%** de la energía total consumida. El consumo moderado de azúcares no supone ningún riesgo para la salud y es fuente de placer, aumentando la palatabilidad de la dieta. Sin embargo, en exceso, pueden tener dos efectos poco beneficiosos. Por un lado, pueden contribuir a reducir la concentración de nutrientes de la dieta y aumentar la probabilidad de deficiencias nutricionales pues pueden considerarse como una fuente de calorías vacías. En segundo lugar, un consumo excesivo, junto con otros factores, puede aumentar el riesgo de caries dental.

Sería posible vivir durante meses sin tomar carbohidratos, pero se recomienda una cantidad mínima de unos 100 g. diarios, para evitar una combustión inadecuada de las proteínas y las grasas (que produce amoníaco y cuerpos cetónicos en la sangre) y pérdida de proteínas estructurales del propio cuerpo. La cantidad máxima de glúcidos que podemos ingerir sólo está limitado por su valor calórico y nuestras necesidades energéticas, es decir, por la obesidad que podamos tolerar.

Uno de los aspectos menos satisfactorios de las dietas de las sociedades desarrolladas es la importante disminución producida en la ingesta de hidratos de carbono, consecuencia del menor consumo de algunos alimentos de origen vegetal (pan, patatas y leguminosas, principalmente).

f.- Cuestiones sobre los hidratos de carbono

1. ¿A qué crees que se llama fibra en el pan integral? (pp. 122-123)
2. ¿Qué es un glúcido de absorción lenta y un glúcido de absorción rápida?
3. ¿Qué aportaría más energía útil, el consumir una molécula de sacarosa o dos de glucosa?
4. ¿Qué es la Intolerancia a la lactosa? (consulta Pág. 80)
5. Poder edulcorante (define, consulta Pág. 118)
6. ¿Cómo se comporta el alcohol etílico cuando lo ingerimos?

II.1.3.- Los Lípidos o grasas

a.- Definición

Son biomoléculas compuestas por la combinación de carbono, oxígeno e hidrógeno, pero no en la misma proporción del agua. Son sustancias apolares, es decir, insolubles en agua (no se pueden disolver en agua), pero sí se pueden disolver en disolventes orgánicos como la gasolina o el éter. En ocasiones se componen de otros elementos químicos como fósforo (P), azufre (S),... que hacen compleja su estructura.

b.- Funciones

El consumo de lípidos es necesario para conformar estructuras epidérmicas, tanto externas como internas (órganos). También son necesarias para tener reservas de energía que, a efectos de esta reserva, nos protegen del frío y del calor, también para la absorción de algunas vitaminas liposolubles como la A o la D. Son imprescindibles en la síntesis de hormonas y mensajeros intracelulares, así como forma parte de las membranas celulares (fosfolípidos,...) y de las vainas que envuelven los nervios.

Los lípidos o grasas son la reserva energética más importante del organismo en los animales (al igual que en las plantas son los glúcidos). Esto es debido a que cada gramo de grasa produce más del doble de energía que los demás nutrientes, con lo que para acumular una determinada cantidad de calorías sólo es necesario la mitad de grasa de lo que sería necesario de glucógeno o proteínas.

c.- Clasificación

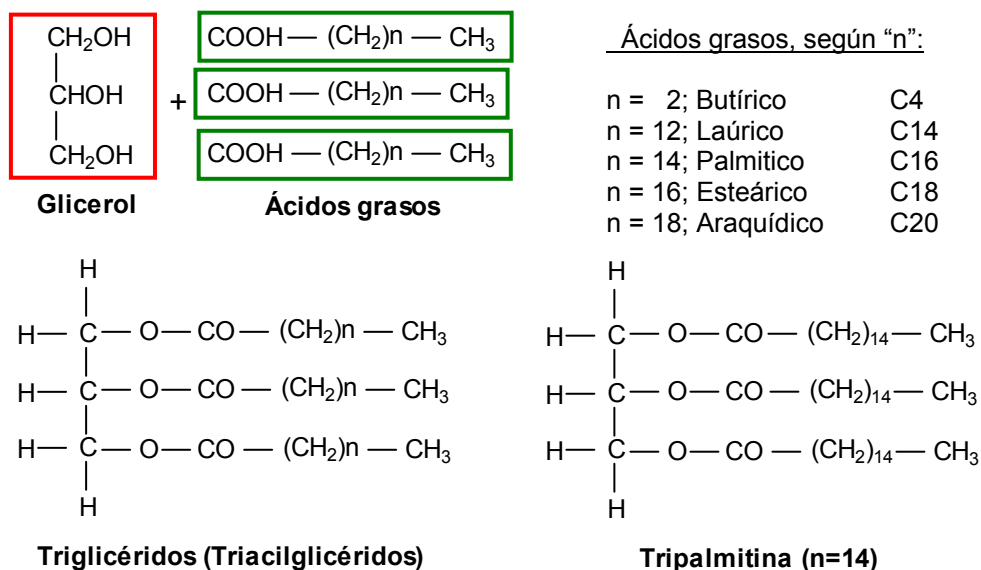
Los **lípidos** alimentarios principales incluyen los:

- **Triglicéridos** (comúnmente llamados **grasas**) base de la reserva energética principal de nuestro organismo.
- **Fosfolípidos** (como la lecitina = **fosfatidilcolina**) componente principal de la membrana lipídica.
- **Esteroles** sobre todo el “**colesterol**”, cuya estructura molecular es básica para la síntesis de muchas hormonas.

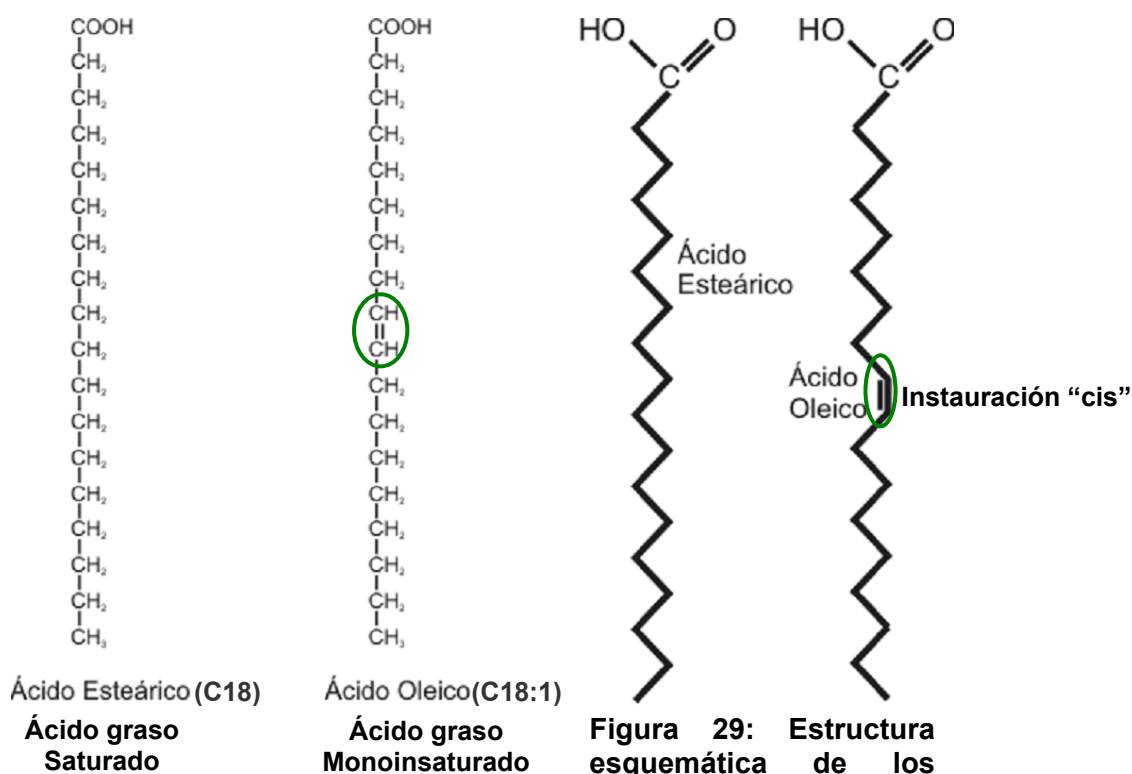
c.1.- Triglicéridos

Los triglicéridos (comúnmente llamados **grasas**), están formados por la asociación de **glicerol** y **tres ácidos grasos**, y son los componentes de las grasas naturales de la dieta.

Su nombre proviene de la siguiente disposición de los compuestos químicos, por ejemplo:



Están formados por una molécula de **glicerol o glicerina**, a la que están unidos **tres ácidos grasos** de cadena más o menos larga. En los alimentos que normalmente consumimos siempre nos encontramos con una combinación de **ácidos grasos saturados e insaturados**.



c.1.1.- Ácidos grasos

Los ácidos grasos raras veces aparecen de forma libre en la naturaleza y casi siempre están unidos a otras moléculas por su grupo hidrófilo de la cabeza de ácido carboxílico (COOH). Los ácidos grasos

aparecen principalmente como cadenas hidrocarbonadas no ramificadas con un número par de átomos de carbono y se clasifican según el número de átomos de carbono, el número de dobles enlaces y la posición de los dobles enlaces de la cadena. La longitud de la cadena y el grado de saturación determinan la temperatura de fusión de una grasa.

En general, las grasas con cadenas más cortas de ácidos grasos o con más dobles enlaces son líquidas a temperatura ambiente. Las grasas saturadas, especialmente las que tienen cadenas largas (p.e.: sebo de ternera), son sólidas a temperatura ambiente; sin embargo, una grasa como el aceite de coco, que también está muy saturada, es semilíquida a temperatura ambiente, porque los ácidos grasos predominantes son cortos (8 a 14 átomos de carbono).

- **Ácidos grasos saturados**, son aquellos ácidos grasos donde todos los puntos de unión de los átomos de carbono no unido a otro átomo de carbono están unidos a hidrógeno y, por tanto, están saturados. No hay dobles enlaces entre los átomos de carbono.

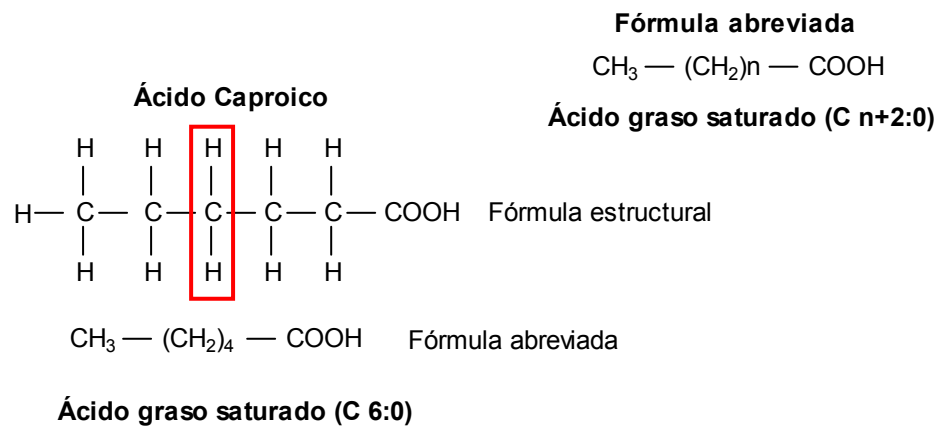


Figura 30: Estructura lineal de un ácido graso saturado

Los más importantes son: el butírico (C 4:0), laúrico (C 12:0), mirístico (C 14:0), palmítico (C 16:0) y esteárico (C 18:0). Todas las grasas de origen animal (manteca, mantequilla, tocino, embutidos, grasa de la carne...) son ricas en ellos, lo que les confiere la consistencia sólida, pero algunas grasas vegetales, como el aceite de coco, palma y palmiste (aceites tropicales) también lo son. El ácido graso mirístico y palmítico son los más aterogénicos (los que más favorecen la arteriosclerosis).

A una grasa (triglicérido) con ácidos grasos saturados se les denomina:

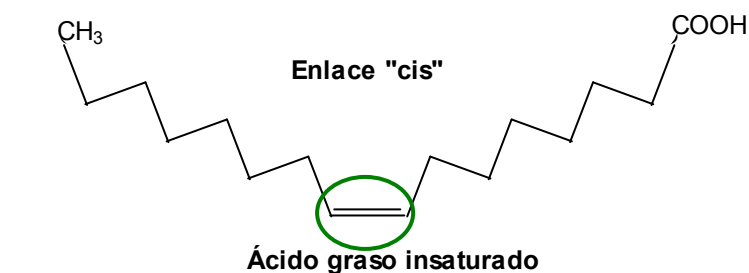
Sebos: son sólidos a temperatura ambiente, generalmente de origen animal, como por ejemplo el tocino. Aunque existen excepciones como el *aceite de palma*, *de palmiste* o *de coco*, que aparentemente son de origen vegetal.

- **Ácidos grasos insaturados**, son aquellos ácidos grasos donde no todos los puntos de unión de los átomos de carbono no unido a otro átomo de carbono están unidos a hidrógeno y, por tanto, se forman dobles enlaces entre átomos de carbono adyacentes, es decir, están insaturados. Hay dobles enlaces entre los átomos de carbono. Si hay un único doble enlace se denominan **monoinsaturados** y, si existe más de un doble enlace se denominan **poliinsaturados**.

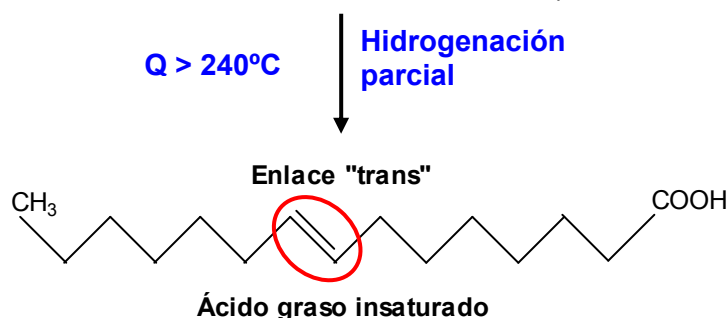
En los ácidos grasos insaturados naturales, los dos átomos de carbono que participan en un doble enlace se unen cada uno de ellos a un átomo de hidrógeno en el mismo lado del enlace (isómero "cis"), lo que hace que el ácido graso se curve. Cuantos más dobles enlaces tenga el ácido graso, más curva tendrá la molécula.

Se ha propuesto que los ácidos grasos **"trans"** tienen un efecto negativo sobre la salud humana debido a su influencia sobre la función de las membranas. Los dobles enlaces **"cis"** de los ácidos grasos que componen los fosfolípidos se curvan permitiendo que estén apuestos entre sí de forma laxa, lo que hace que la membrana sea fluida. Esta fluidez es importante para la función de las proteínas de membranas. Sin embargo, los ácidos grasos en posición **"trans"** no se curvan; se aponen entre sí en la membrana tan juntos como si estuvieran saturados.

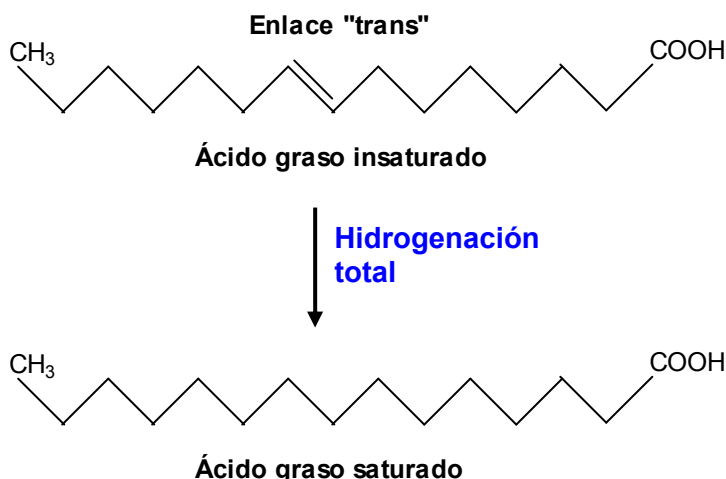
Los ácidos grasos insaturados que forman parte de una grasa (aceite) debido a la **hidrogenación parcial o total** de éstos pueden dar lugar a una grasa sólida estable.



Posición natural "cis" de los ácidos grasos insaturados (con dos hidrógenos en el mismo lado del doble enlace)

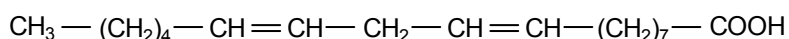
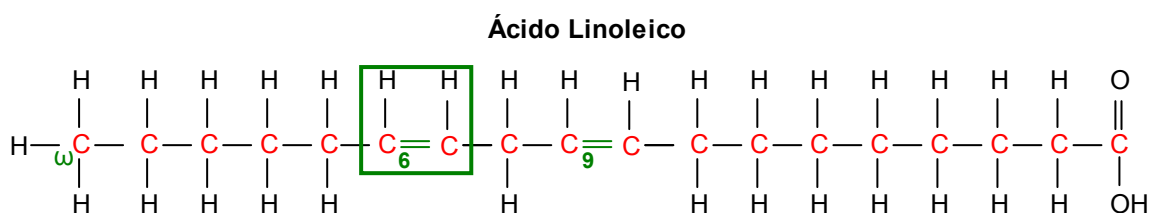


Posición "trans" de los ácidos grasos insaturados (con un hidrógeno en el lado opuesto del doble enlace)



- **Ácidos grasos poliinsaturados** (varios dobles enlaces) de los alimentos pertenecen fundamentalmente a dos series o familias de ácidos grasos esenciales:

a) Omega 6 (ω 6) Son ácidos grasos esenciales que presentan el primer doble enlace en la posición 6 $\rightarrow \omega$ -6) cuyo principal representante es el ácido **linoleico** (C 18:2), que se encuentra en los aceites de semillas (girasol, maíz, etc.), así como el ácido araquidónico (C 20:4) y el ácido docosapentaenoico (C 22:5).

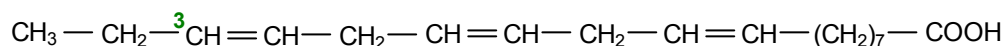
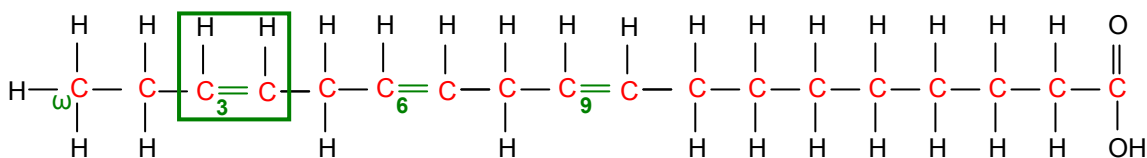


Ácido graso poliinsaturado (C 18:2 ω -6)

Los dobles enlaces pueden oxidarse ("enranciarse"), y también saturarse en presencia de hidrógeno, calor y un catalizador, cambiando su configuración a la forma "trans" (ácidos grasos parcialmente hidrogenados) y adquiriendo la consistencia sólida. Por mecanismo de saturación (hidrogenación) se obtienen las margarinas.

b) Omega 3 (ω 3) los pescados, principalmente los azules (atún, bonito, caballa, sardina, etc.), tienen ácidos grasos poliinsaturados esenciales omega-3 (primer doble enlace en posición 3 $\rightarrow \omega$ -3). Los representantes más abundantes de esta serie son el ácido **linolénico** (C 18:3), docosahexaenóico (C 22:6) y el eicosapentaenóico (C 20:5). Son hipotrigliceridemiantes y poseen una acción antiagregante y vasodilatadora. Recientes investigaciones empiezan a cuestionar el excesivo consumo de ácidos grasos poliinsaturados por su acción pro-oxidativa.

Ácido Linolénico

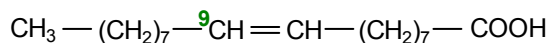
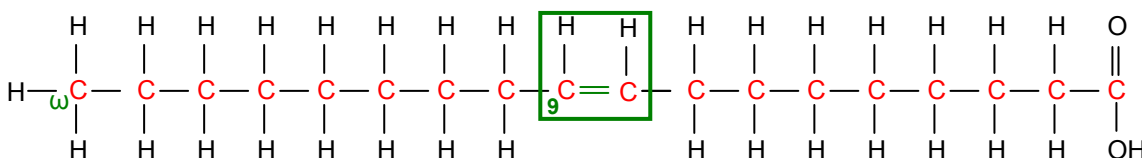


Ácido graso poliinsaturado (C 18:3 ω-3)

Se ha estimado que el cociente $\omega 6 / \omega 3$ óptimo es de 2:1 a 3:1. Se recomienda que se consuman más ácidos grasos omega-3 de fuentes vegetales marinas.

- **Ácido graso monoinsaturado** el más abundante es el ácido **oleico** (C 18:1 ω-9), presente en el aceite de oliva, y en menores cantidades en otros alimentos como el huevo y la carne de cerdo.

Ácido Oleico



Ácido graso monoinsaturado (C 18:1 ω-9)

El aceite de oliva ejerce modificaciones interesantísimas en el perfil lipídico: disminución del colesterol LDL, con mantenimiento y/o ascenso del HDL, disminución de la oxidabilidad de las partículas lipoproteínas y disminución de la agregabilidad. Resiste temperaturas más elevadas sin alterar su composición y, en consecuencia es el más indicado para cocinar y sobre todo freír. Actualmente se recomienda el aceite de oliva (preferiblemente virgen) para la prevención de la enfermedad cardiovascular.

A una grasa (triglicéridos) con ácidos grasos insaturados se les denomina:

Aceites: son líquidos a temperatura ambiente, como por ejemplo el aceite de oliva. Generalmente son de origen vegetal pero también encontramos excepciones como el aceite de atún, aceite de cerdo ibérico puro,... que pueden considerarse de origen animal.

Los ácidos grasos de los sebos tienen gran cantidad de restos de ácidos grasos saturados, siendo sólidos. Por contra en los

ácidos grasos de los aceites abundan los ácidos grasos insaturados (mono insaturados o poliinsaturados).

Los ácidos grasos saturados son más difíciles de utilizar por el organismo, ya que sus posibilidades de combinarse con otras moléculas están limitadas por estar todos sus posibles puntos de enlace ya utilizados o "saturados". Esta dificultad para combinarse con otros compuestos hace que sea difícil romper sus moléculas en otras más pequeñas que atraviesen las paredes de los capilares sanguíneos y las membranas celulares. Por eso, en determinadas condiciones pueden acumularse y formar placas en el interior de las arterias (arteriosclerosis).

Como los ácidos grasos con dobles enlaces son vulnerables a la acción oxidativa, los seres humanos y otros organismos de sangre caliente almacenan la grasa principalmente como los ácidos grasos saturados palmitito (C16:0) y esteárico (C18:0).

Por otro lado, las membranas celulares deben ser estables y flexibles para una función óptima, por lo que los fosfolípidos de membrana presentan un ácido graso saturado y un ácido graso poliinsaturado como es el ácido araquidónico (C20:4)

c.2.- Fosfolípidos

Son derivados del *ácido fosfatídico* (a), un triglicérido modificado que contiene un grupo fosfato en la tercera posición. Entre otras cosas, forman las membranas de nuestras células y actúan como detergentes biológicos.

La *fosfatidilcolina* o *lecitina* (b) es un importante fosfolípido, el principal componente lípido de la bicapa lipídica de la membrana.

Son abundantes en productos animales, hígado y yema de huevo; y en productos vegetales es abundante en los cacahuetes, soja, legumbres, espinacas,...

La lecitina se añade a productos alimenticios como margarina, helados y galletas saladas, como estabilizante.

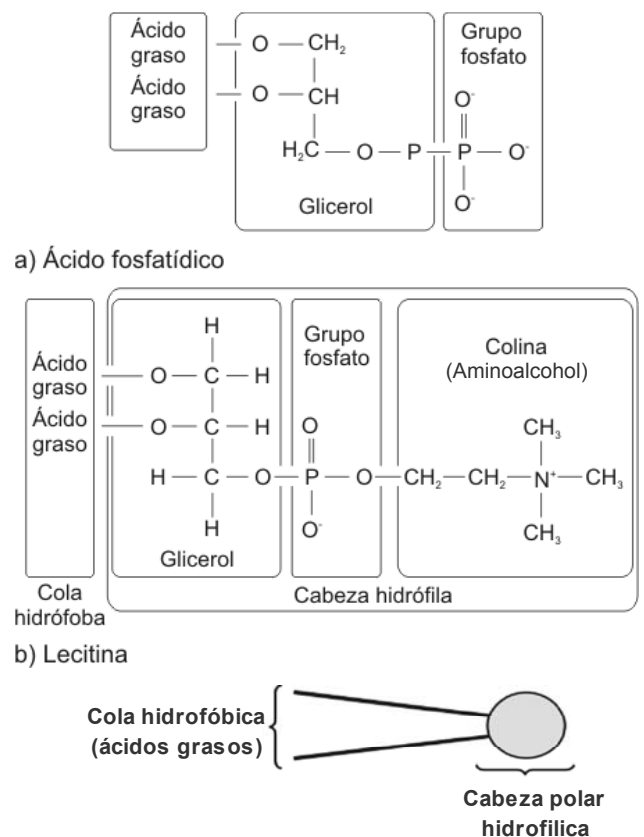
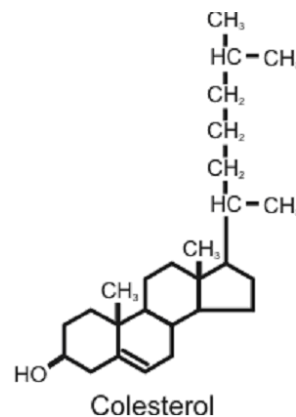


Figura 31: Representación esquemática de un fosfolípido (fosfatidilcolina o lecitina)

c.3.- Colesterol

Teórica y químicamente no constituye una grasa aunque muchos autores lo incluyen en el grupo de las grasas.

Químicamente no obedece a esa estructura, su estructura no es igual a la de una grasa, se parece a la estructura de las moléculas de las hormonas sexuales.



El colesterol es la base de todos los derivados esteroideos sintetizados en el cuerpo, incluyendo los glucocorticoesteroides (cortisona) y los mineralocorticoesteroides (aldosterona), que son sintetizados en las glándulas suprarrenales, los andrógenos (testosterona) y los estrógenos (estradiol) sintetizados en los testículos y los ovarios, respectivamente, y los ácidos biliares sintetizados en el hígado.

Destacar que hay alimentos con mucho colesterol como el marisco, que tiene poca grasa, y otros como el aceite de oliva con mucha grasa y poco colesterol. Por tanto, la cantidad de colesterol no tiene porqué ser directamente proporcional a la cantidad de grasa, aunque la razón por que lo relacionan se debe a que los alimentos de origen animal que tienen bastante grasa suelen tener bastante colesterol.

Por otro lado, el colesterol no es malo y es imprescindible para nuestro cuerpo dado que es necesario por formar parte de la bicapa lipídica de las membranas celulares.

Es problemático cuando abunda y no se moviliza, no se transporta ni se destruye el colesterol sobrante. En el transporte de él intervienen unas sustancias complejas: las lipoproteínas. El colesterol lo movilizan las lipoproteínas de alta densidad (HDL), que son las deseables en cantidad, pues son las encargadas de movilizarlo (y parecen estar en relación con el consumo de ácidos grasos insaturados); mientras que las lipoproteínas de baja densidad (LDL) son las que fijan el colesterol (y parecen estar en relación con el consumo de ácidos grasos saturados).

Por ello es necesario consumir todo tipo de alimentos sin abusar de aquellos con alto contenido de colesterol ni de grasas saturadas. Hay que intentar consumir ácidos grasos insaturados para favorecer altos niveles de transportador bueno (HDL). A veces en el proceso de producción de los alimentos, la grasa con ácidos grasos insaturados se hidrogena total o parcialmente (muchos alimentos de bollería presentan en sus etiquetas: aceite vegetal parcialmente hidrogenado = ácidos grasos “trans”), así un aceite nos lo están vendiendo como un sebo, por tanto es necesario atender al etiquetado de los productos....

d.- Necesidades diarias de lípidos o grasas

Se recomienda que las grasas de la dieta aporten aproximadamente un 30 % de las necesidades energéticas diarias. Pero nuestro organismo no hace el mismo uso de los diferentes tipos de grasa, por lo que este 30 % deberá estar compuesto por menos de un 10 % de grasas saturadas (grasa de origen animal), un 10-15 % de grasas monoinsaturadas (aceite de oliva) y un 7-10 % de grasas poliinsaturadas (aceites de semillas y frutos secos).

Además, hay ciertos lípidos que se consideran esenciales para el organismo, como el ácido linoleico y el linolénico, que si no están presentes en la dieta en pequeñas cantidades se producen enfermedades y deficiencias hormonales. Estos son los **llamados ácidos grasos esenciales** o vitamina F.

Si consumimos una cantidad de grasas mayor de la recomendada, el incremento de calorías en la dieta que esto supone nos impedirá tener un aporte adecuado del resto de nutrientes energéticos sin sobrepasar el límite de calorías aconsejable. En el caso de que este exceso de grasas esté formado mayoritariamente por ácidos grasos saturados (como suele ser el caso, si consumimos grandes cantidades de grasa de origen animal), aumentamos el riesgo de padecer *enfermedades cardiovasculares* como la arteriosclerosis, los infartos de miocardio o las embolias.

e.- Cuestiones sobre los lípidos o grasas

1. ¿Qué es un ácido graso esencial? Pon un ejemplo
2. ¿Por qué las grasas tienen tanta energía?
3. ¿Es un ácido graso una molécula de grasa?
4. ¿Qué tiene que ver el jabón con el tocino? (curiosidad cultural...)
5. ¿Qué lipoproteína es la deseable que esté en mayor concentración en nuestro suero sanguíneo?
6. ¿Cómo funciona un alimento que reduce los niveles de absorción de colesterol en el proceso digestivo?
7. Plantea una doble estrategia alimentaria para reducir los niveles de colesterol (visita las Págs. 133; 277 y 278).
8. Define: Arteriosclerosis y Ateroesclerosis.
9. Recomendaciones diarias de consumo de aceite de oliva virgen extra.

II.1.4.- Las Proteínas

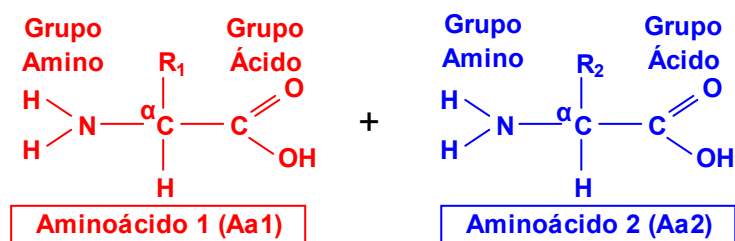
a.- Definición

Son biomoléculas compuestas de carbono, hidrógeno, oxígeno y además nitrógeno (es específico de las proteínas). Al igual que los hidratos de carbono, pueden ser solubles en agua.

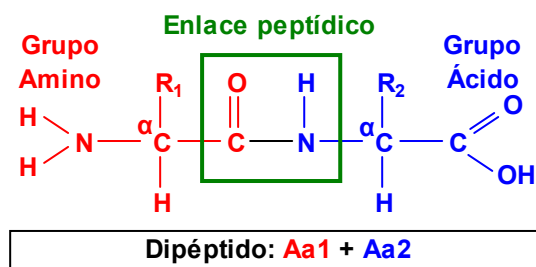
Las proteínas son moléculas de gran tamaño formadas por largas cadenas lineales de sus elementos constitutivos propios: los **aminoácidos**. Existen unos veinte aminoácidos distintos, que pueden combinarse en cualquier orden y repetirse de cualquier manera. Una proteína media está formada por unos cien o doscientos aminoácidos alineados, lo que da lugar a un número de posibles combinaciones diferentes realmente abrumador (en teoría 20^{200}). Y por si esto fuera poco, según la configuración espacial tridimensional que adopte una determinada secuencia de aminoácidos, sus propiedades pueden ser totalmente diferentes. Tanto los glúcidos como los lípidos tienen una estructura relativamente simple comparada con la complejidad y diversidad de las proteínas.

Las cadenas de aminoácidos se denominan péptidos. Las más simples son aquellas formadas por 2 aminoácidos ($Aa1-Aa2$ = dipéptidos) y las más complejas se componen de 3 en adelante ($Aa1-Aa2-Aa3...$) denominándose polipéptidos.

Aminoácidos (Aa), cuyo esquema es el siguiente:



Todos los aminoácidos tienen la misma estructura general en la cual R es diferente para cada uno de ellos. Las proteínas constituyen unas moléculas formadas por numerosas cadenas de aminoácidos (unidos por enlaces peptídicos).



Cabe destacar que nuestro organismo los asimila en cadenas simples, como mucho de 3 aminoácidos, debido a que si son cadenas más complejas nuestro intestino no es capaz de absorberlos.

b.- Funciones

Tiene dos funciones: estructural y reguladora. Por un lado, forman parte de la estructura básica de los tejidos (músculos, tendones, piel, uñas, etc.) y, por otro, desempeñan funciones metabólicas y reguladoras (asimilación de nutrientes, transporte de oxígeno y de grasas en la sangre, inactivación de materiales tóxicos o peligrosos, etc.) como enzimas y hormonas, es decir, se encargan de ordenar nuestras reacciones químicas interiores. Algunas hormonas como la insulina, son proteínas. También son los elementos que definen la identidad de cada ser vivo, ya que son la base de la expresión del código genético (ADN) y de los sistemas de reconocimiento de organismos extraños en el sistema inmunitario.

c.- Clasificación

c.1.- Proteínas de origen vegetal o animal

Puesto que sólo asimilamos aminoácidos y no proteínas completas, el organismo no puede distinguir si estos aminoácidos provienen de *proteínas de origen animal o vegetal*.

Comparando ambos tipos de proteínas podemos señalar que:

- Las proteínas de origen animal son moléculas mucho más grandes y complejas, por lo que contienen mayor cantidad y diversidad de aminoácidos.
- Las proteínas de origen animal, en general, su valor biológico es mayor que las de origen vegetal. Como contrapartida son más difíciles de digerir, puesto que hay mayor número de enlaces entre aminoácidos por romper.
- Combinando adecuadamente las proteínas vegetales (legumbres con cereales o lácteos con cereales) se puede obtener un conjunto de aminoácidos equilibrado. Por ejemplo, las proteínas del arroz contienen todos los aminoácidos esenciales, pero son escasas en lisina. Si las combinamos con lentejas o garbanzos, abundantes en lisina, la calidad biológica y aporte proteico resultante es mayor que el de la mayoría de los productos de origen animal.
- Al tomar proteínas animales a partir de carnes, aves o pescados ingerimos también algunos de los desechos del metabolismo celular presentes en esos tejidos (ión amonio, ácido úrico, etc.), que el animal no pudo eliminar antes de ser sacrificado. Estos compuestos actúan como tóxicos en nuestro organismo. En este sentido, también preferiremos los pescados a las carnes de aves, y éstas a las carnes rojas o de cerdo.

En cualquier caso, también son muy interesantes como fuente de proteínas los huevos y los lácteos.

- La proteína animal suele ir acompañada de grasas de origen animal, en su mayor parte saturadas. Se ha demostrado que un elevado aporte de ácidos grasos saturados aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

En general, se recomienda que una tercera parte de las proteínas que comamos sean de origen animal, pero es perfectamente posible estar bien nutrido sólo con proteínas vegetales (eso sí, teniendo la precaución de combinar estos alimentos en función de sus aminoácidos limitantes), aunque es mejor combinarlos con otros alimentos de origen animal como los huevos y leche.

El problema de las dietas vegetarianas en occidente suele estar más bien en el déficit de algunas vitaminas, como la B12, o de minerales, como el hierro y son peligrosas en personas en desarrollo (por ejemplo, niños).

Alimentos ricos en proteínas de origen animal	Alimentos ricos en proteínas de origen vegetal
<ul style="list-style-type: none"> • Leche y derivados • Carnes: pollo, cerdo, vacuno, cordero, conejo, etc. • Carnes transformadas: salchichas, embutidos/charcutería • Huevos • Pescados grasos (azules): caballa, boquerón, bonito...; y magros (blancos): pescadilla, lenguado, merluza... mariscos 	<ul style="list-style-type: none"> • Legumbres: garbanzos, alubias, lentejas • Frutos secos: nueces, almendras, avellanas • Cereales: trigo, arroz, maíz • Patata, zanahoria, judías verdes, guisantes, pimiento, tomate <p>* Cuando se consumen conjuntamente legumbres, arroz y verduras, las proteínas se complementan y son de gran calidad.</p>

d.- Aminoácidos

El ser humano necesita un total de veinte aminoácidos, que se combinan para formar las proteínas, algunos pueden ser sintetizados por el organismo, por lo que se denominan **aminoácidos no esenciales** (alanina, arginina, ácido aspártico, asparragina, cisteína, ácido glutámico, glutamina, glicina, prolina, serina y tirosina). Sin embargo hay otros, los denominados **aminoácidos esenciales o indispensables** (histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina) que, sin embargo, no pueden ser sintetizados por el hombre por lo que tienen que ser aportados por los alimentos, por la dieta, condicionando su esencialidad. Si falta uno solo de ellos no será posible sintetizar ninguna de las proteínas en la que sea requerido dicho aminoácido. Esto puede dar lugar a diferentes tipos de desnutrición, según cual sea el aminoácido limitante

La arginina (aminoácido no esencial) puede ser esencial para los niños muy pequeños ya que sus requerimientos son mayores que su capacidad para sintetizar este aminoácido. Hay también dos aminoácidos no esenciales que se forman a partir de otros esenciales: cisteína (y cistina) a partir de metionina y tirosina a partir de fenilalanina. Si la dieta no aporta suficiente cantidad de

fenilalanina o si el organismo no puede transformar la fenilalanina en tirosina por algún motivo -como sucede en la enfermedad hereditaria denominada fenilcetonuria-, entonces la tirosina se convierte en esencial.

Los 20 tipos de **aminoácidos** proteinógenos distintos son:

1.Ácido-Aspártico.- aminoácido que interviene en la desintoxicación del hígado junto con la metionina y la treonina. Al combinarse con éstas, forma moléculas capaces de absorber las toxinas que circulan por la sangre.

2.Ácido-Glutámico.- aminoácido que actúa como estimulante del sistema inmunológico. También interviene en el buen funcionamiento del sistema nervioso central.

3.Alanina.- aminoácido que interviene en el metabolismo de la glucosa. Es una importante fuente de energía para el músculo, el cerebro y el sistema nervioso central. Refuerza el sistema inmune en la producción de anticuerpos.

4.Arginina.- aminoácido implicado en la conservación del equilibrio del nitrógeno con el dióxido de carbono. Interviene en la producción de la hormona del crecimiento y en el mantenimiento y reparación del sistema inmunológico. Acelera la curación de las heridas porque acelera la síntesis del colágeno. Tiene la capacidad de hacer que el cuerpo fabrique más ácido nítrico, agente químico que atenúa los espasmos musculares. Tiene un papel importante en la producción de espermatozoides.

5.Asparragina.- aminoácido que interviene en los procesos metabólicos del sistema nervioso central.

6.Cisteína.- aminoácido que interviene, junto con la cistina, en la desintoxicación del hígado, principalmente como antagonista de los radicales libres. También contribuye a mantener la salud del cabello por su alto contenido de azufre.

7.Fenilalanina.- aminoácido esencial para el organismo, es decir, que debe ser ingerido con la dieta. Interviene en la producción del colágeno, es decir, en la estructura de la piel y del tejido conectivo. También interviene en la formación de diversas sustancias neurotransmisoras. Funciona como un antidepresivo y ayuda a mantener la memoria.

8.Glicina.- aminoácido que forma parte de numerosos tejidos del organismo. Interviene en el proceso de fabricación celular y es responsable del fortalecimiento del sistema inmune.

9.Glutamina.- aminoácido que interviene en la utilización de la glucosa a nivel cerebral.

10.Histidina.- aminoácido esencial que contribuye al crecimiento y a la reparación de los tejidos, principalmente del sistema cardio-vascular. Esto lo realiza en combinación con otros aminoácidos y con la hormona de crecimiento (HGH).

11.Isoleucina.- aminoácido esencial para el organismo, es decir, que debe ser ingerido con la dieta. Interviene en la formación y reparación del tejido muscular junto con la leucina y la hormona del crecimiento (HGH).

12.Leucina.- aminoácido esencial para el organismo, es decir, que debe ser ingerido con la dieta. Interviene en la formación y reparación del tejido muscular junto con la isoleucina y la hormona del crecimiento (HGH).

13.Lisina.- aminoácido esencial para el organismo, es decir, que debe ser ingerido con la dieta. Interviene en la reparación de los tejidos, en el sistema inmunológico y en la síntesis hormonal. Todo ello en asociación con otros aminoácidos.

14.Metionina.- aminoácido esencial para el organismo, es decir, que debe ser ingerido con la dieta. Es el principal aporte de azufre, el cual previene los problemas del pelo, de la piel y de las uñas. Colabora en la síntesis de proteínas y determina la cantidad de alimento que van a utilizar las células. También colabora en la desintoxicación del hígado junto con la treonina y el ácido aspártico.

15.Prolina.- aminoácido que interviene en la producción del colágeno y en la reparación de los músculos y de los huesos.

16.Serina.- aminoácido que interviene en la desintoxicación, en el crecimiento muscular y en el metabolismo de las grasas.

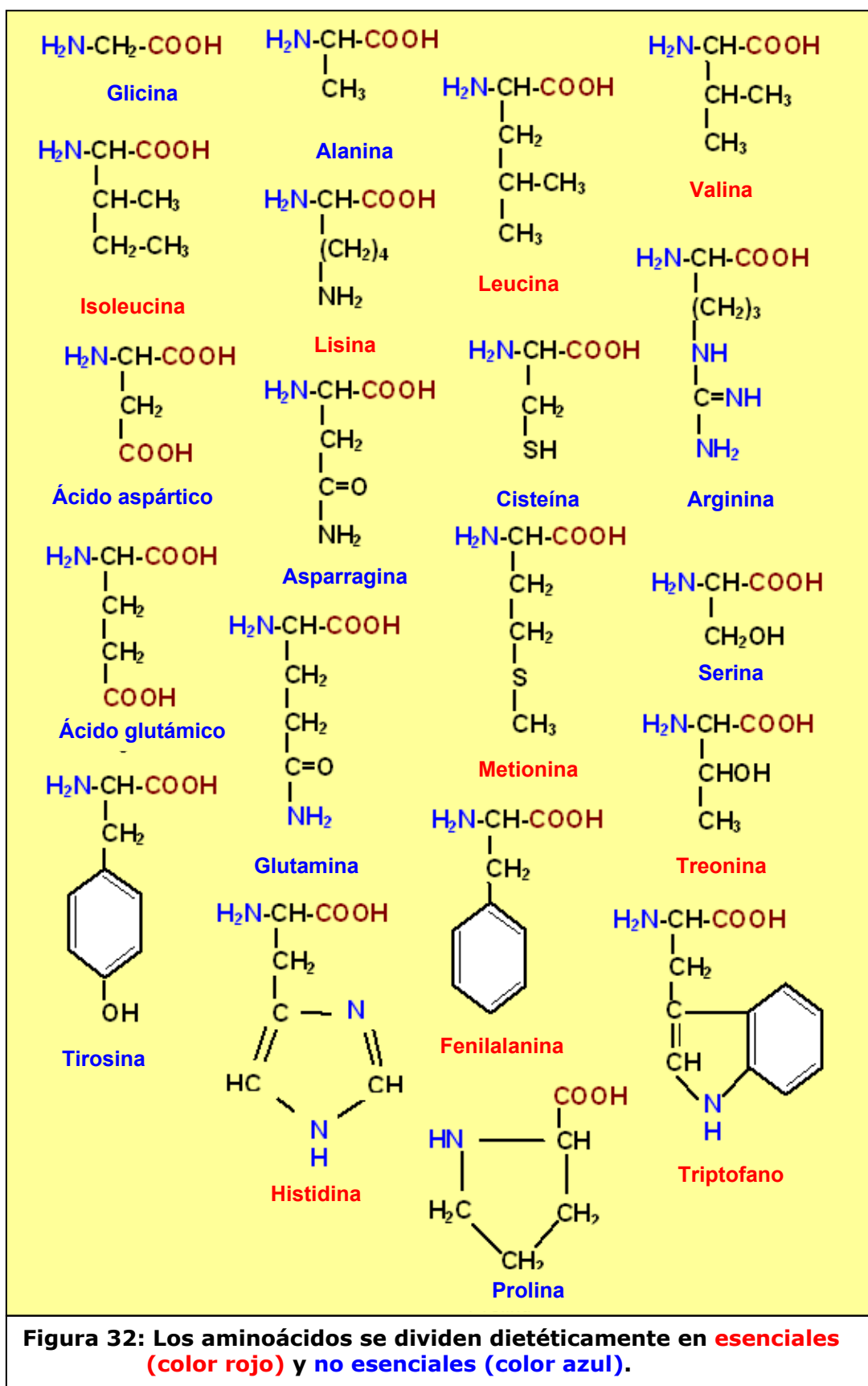
17.Tirosina.- aminoácido que actúa como neurotransmisor y que puede ser muy útil en el tratamiento de la depresión.

18.Treonina.- aminoácido esencial para el organismo, es decir, que debe ser ingerido con la dieta. Colabora en la desintoxicación del hígado junto con la metionina y el ácido aspártico.

19.Triptófano.- aminoácido esencial para el organismo, es decir, que debe ser ingerido con la dieta. Interviene en la producción de adrenalina y en la síntesis de serotonina. Es un relajante muscular. Ayuda a aliviar el insomnio induciendo el sueño normal. Reduce la ansiedad y la depresión. Ayuda al sistema inmune. Junto con la lisina reduce los niveles de colesterol.

20.Valina.- aminoácido esencial para el organismo, es decir, que debe ser ingerido con la dieta. Interviene en el crecimiento y reparación de los tejidos y en el mantenimiento de algunos sistemas, estimulando el

balance nitrogenado. Promueve el vigor mental y la coordinación muscular.



Los aminoácidos se dividen dietéticamente en **esenciales (color rojo)** y **no esenciales (color azul)**, unos 9 y 11 respectivamente:

- **Esenciales:** son aquellos que sólo se pueden extraer de los alimentos, es decir, del exterior, pues nuestro organismo es incapaz de fabricarlos. Los aminoácidos esenciales son nueve: **histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano y valina**, de entre éstos los más problemáticos son el triptófano, la lisina y la metionina. Es típica su carencia en poblaciones en las que los cereales o los tubérculos constituyen la base de la alimentación. Los déficit de aminoácidos esenciales afectan mucho más a los niños que a los adultos.

De cualquier manera, la calidad individual de las proteínas es relativamente poco importante en dietas mixtas debido al fenómeno de **complementación / suplementación** entre proteínas distintas. Cuando dos alimentos que contienen proteínas con aminoácidos limitantes diferentes (**lisina** en la proteína del trigo y del arroz -pero muy ricas en metionina- y **metionina** en la de leguminosas -ricas en lisina-) se consumen en la misma comida (por ejemplo: en un potaje de garbanzos y arroz), el aminoácido de una proteína puede compensar la deficiencia de la otra, dando lugar a una proteína de alto valor biológico

Tabla 10: Combinaciones de Alimentos para la complementación de aminoácidos

Combinaciones de Alimentos (complementación / suplementación)		
Alimentos	Lisina	Metionina
Garbanzos	X	
Arroz		X
Potaje de Garbanzos y Arroz	X	X

Combinaciones excelentes	Ejemplos
Cereales y legumbres	Arroz y alubias, sopa de guisantes y pan tostado, curry de lentejas y arroz.
Cereales y productos lácteos	Pasta y queso, arroz con leche, sándwich de queso
Legumbres y semillas	Garbanzos y semillas de sésamo

- **No esenciales:** son aquellos como la **prolina, glicina, alanina, serina, tirosina, glutamina, asparragina, cisteína, arginina, ac. aspártico y glutámico**, que se fabrican con restos de otros aminoácidos. La transaminación es un proceso importante porque permite la síntesis de aminoácidos no esenciales a partir de productos intermediarios del metabolismo a la vez que se utilizan grupos aminos libres, de modo que no quedan para producir

amoniaco tóxico. Por ejemplo, el piruvato que se forma durante la glucólisis se convierte fácilmente en el aminoácido alanina mediante la adición de un grupo amino por la enzima alanina aminotransferasa.

e.- El recambio proteico

Las proteínas del cuerpo están en un continuo proceso de renovación. Por un lado, se degradan hasta sus aminoácidos constituyentes y, por otro, se utilizan estos aminoácidos junto con los obtenidos de la dieta, para formar nuevas proteínas en base a las necesidades del momento. A este mecanismo se le llama **recambio proteico**.

La ración de proteínas, más específicamente de aminoácidos, debe ser diaria (ración proteica mínima) puesto que no podemos acumular reservas de dicho nutriente en nuestro organismo.

También es importante el hecho de que en ausencia de glúcidos en la dieta de los que obtener glucosa, es posible obtenerla a partir de la conversión de ciertos aminoácidos en el hígado. Como el sistema nervioso y los leucocitos de la sangre no pueden consumir otro nutriente que no sea glucosa, el organismo puede degradar las proteínas de nuestros tejidos menos vitales para obtenerla.

Las proteínas de la dieta se usan, principalmente, para la formación de nuevos tejidos o para el reemplazo de las proteínas presentes en el organismo (función estructural o constructora). No obstante, cuando las proteínas consumidas exceden las necesidades del organismo, sus aminoácidos constituyentes pueden ser utilizados para obtener de ellos energía. Sin embargo, la combustión de los aminoácidos tiene un grave inconveniente: la eliminación del amoniaco y las aminas que se liberan en estas reacciones químicas. Estos compuestos son altamente tóxicos para el organismo, por lo que se transforman en urea en el hígado y se eliminan por la orina al filtrarse en los riñones.

A pesar de la versatilidad de las proteínas, los humanos no estamos fisiológicamente preparados para una dieta exclusivamente proteica. Estudios realizados en este sentido pronto detectaron la existencia de importantes dificultades neurológicas (Por ejemplo, Dietas tipo DuKan...).

f.- Valor biológico de las proteínas

El conjunto de los aminoácidos esenciales sólo está presente en las proteínas de origen animal. En la mayoría de los vegetales siempre hay alguno que no está presente en cantidades suficientes. Se define el **valor o calidad biológica** de una determinada proteína por su capacidad de aportar todos los aminoácidos necesarios para los seres humanos. La calidad biológica de una proteína será mayor cuanto más similar sea su composición a la de las proteínas de nuestro cuerpo. De hecho, la leche materna es el patrón con el que se compara el valor biológico de las demás proteínas de la dieta.

Por tanto, la ración deberá ser rica en aminoácidos en función de nuestras necesidades “**Proteínas de Alta Calidad Dietética**” son proteínas con una riqueza de aminoácidos similar a nuestras necesidades, generalmente las proteínas de origen animal como por ejemplo, la clara de huevo, que supone una proteína de referencia dietética con valor 100, es decir, referente de valor de calidad.

Por otro lado, no todas las proteínas que ingerimos se digieren y asimilan. La utilización neta de una determinada proteína, o **aporte proteico neto**, es la relación entre el nitrógeno que contiene y el que el organismo retiene. Hay proteínas de origen vegetal, como la de la soja, que a pesar de tener menor valor biológico que otras proteínas de origen animal, su aporte proteico neto es mayor por asimilarse mucho mejor en nuestro sistema digestivo.

g.- Necesidades diarias de proteínas

La cantidad de proteínas que se requieren cada día es un tema controvertido, puesto que depende de muchos factores. Depende de la edad, ya que en el período de crecimiento las necesidades son el doble o incluso el triple que para un adulto, y del estado de salud de nuestro intestino y nuestros riñones, que pueden hacer variar el grado de asimilación o las pérdidas de nitrógeno por las heces y la orina. También depende del valor biológico de las proteínas que se consuman, aunque en general, todas las recomendaciones siempre se refieren a proteínas de alto valor biológico. Si no lo son, las necesidades serán aún mayores.

En general, se recomiendan unos 40 a 60 g. de proteínas al día para un adulto sano. La Organización Mundial de la Salud y las organizaciones estadounidenses (*Recommended Dietary Allowances*) recomiendan un valor de 0,8 gr. por kilogramo de peso y día. Se recomienda que las proteínas de la dieta aporten entre un 12 y un 15 % de las necesidades energéticas diarias. De éstas el 50% deben de ser de origen animal y el otro 50% de origen vegetal.

El máximo de proteínas que podemos ingerir sin afectar a nuestra salud, es un tema aún más delicado. A pesar de que tienen un rendimiento energético igual al de los hidratos de carbono, su combustión es más compleja y dejan residuos metabólicos, como el ión amonio, que son tóxicos para el organismo.

h.- Cuestiones sobre las proteínas

1. ¿A qué se le llama valor suplementario de un alimento? (Ver Pág. 140)
2. ¿Qué pasa si comemos proteínas en exceso? (Consulta Págs. 141 y 142)
3. ¿Es posible y saludable una dieta estrictamente vegetariana? (Pág. 136)
4. En general, ¿todos los alimentos tienen proteínas, cuando se considera un alimento proteico? (Consulta Tabla Pág. 181)
5. ¿Qué es la intolerancia al trigo y la enfermedad celíaca?

II.1.5.- El Agua y los Minerales: Sales Minerales

a.- El Agua

Constituye alrededor del 70 por 100 del peso de las células. Aunque la cantidad de agua depende de: 1) el tipo y la edad del organismo y 2) el tipo de tejido.

La mayoría de las reacciones químicas ocurren en medio acuoso, y participa en las reacciones químicas como reactivo, pudiéndose descomponer el $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H} + \text{OH}$. En la molécula de agua H_2O , los dos átomos de hidrógeno están unidos al oxígeno por enlaces covalentes. La molécula es fuertemente polar, porque el oxígeno atrae mas a los electrones que a los átomos de hidrógeno, por lo que la molécula actúa como un dipolo y posee una alta electronegatividad. Las moléculas de agua forman entre sí **puentes de hidrógeno**, que se crean y se destruyen constantemente, estos puentes son más débiles que los enlaces covalentes y de corta duración, sus efectos determinan las propiedades típicas del agua.

a.1- Propiedades físicas y biológicas del agua

Tabla 11: Propiedades físicas y biológicas del agua

PROPIEDADES FÍSICAS	PROPIEDADES BIOLÓGICAS
Es líquida a temperatura ambiente	Los puentes de hidrógeno mantienen a las moléculas unidas. Por eso, aunque por su peso molecular debería ser gas, es un líquido
Tiene alto calor de vaporización	Para que el agua comience a evaporarse hay que suministrar energía calorífica para que las moléculas rompan sus puentes de hidrógeno y salgan del líquido. Los seres vivos utilizan esta propiedad para refrescarse al evaporarse el sudor en verano
Tiene elevada tensión superficial	Las moléculas de la superficie están fuertemente unidas a otras del interior, algunos organismos se desplazan por la película superficial de agua
Tiene elevado calor específico	El agua puede absorber una gran cantidad de calor antes de elevar su temperatura, ya que lo emplea para romper los puentes de hidrógeno. Los seres vivos usan el agua como aislante térmico
Tiene cohesión (unión entre sus moléculas) y adhesión (unión a otras moléculas)	Experimentan capilaridad. Es decir, movimiento por espacios pequeños con cargas eléctricas, y absorción, al poder penetrar en materiales sólidos porosos con cargas eléctricas hinchándolos.
Es uno de los mejores disolventes	La mayoría de las sustancias polares son capaces de disolverse en agua al formar puentes de hidrógeno con ella
Tiene mayor densidad en estado líquido que en sólido	Los puentes de hidrógeno mantienen las moléculas más separadas que en el estado líquido. El hielo flota sobre el agua. Por eso, en climas fríos los lagos y mares se hielan en superficie y el hielo, actúa como aislante para las capas inferiores, que permanecen líquidas
Disociación del agua	Permite establecer la escala del pH

a.2- La disociación del agua. El pH

Las moléculas de agua están unidas entre sí por puentes de hidrógeno, no obstante aproximadamente una de cada 107 moléculas se disocia en sus iones. En el **agua pura** hay la **misma cantidad** de iones positivos H^+ (protones) que de iones negativos OH^- (hidroxilos). Hay sustancias que al disolverse libera H^+ , se les llama **ácido**. Si una sustancia que disminuye la concentración de H^+ o eleva la de los grupos OH^- se denomina **base**.

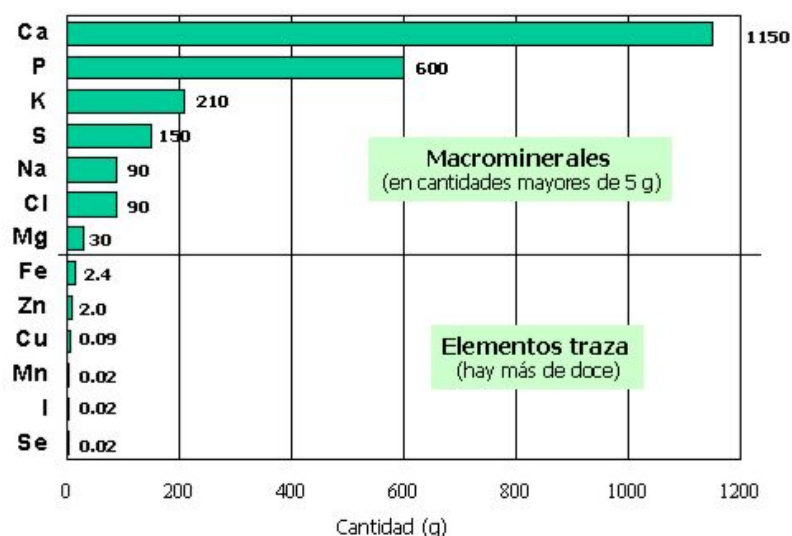
Para conocer el grado de acidez o basicidad de una disolución, se debe medir la cantidad de iones H^+ , se llama **pH** a la expresión $-\log[H^+]$. El pH del agua pura será 7, las sustancias ácidas disueltas en agua bajará el pH, las sustancias básicas subirán el pH. Por lo tanto, dependiendo del tipo y la cantidad de sales minerales que se presenten disueltas en el agua, pueden modificar el pH de las disoluciones.

b.- Minerales

Se han descrito aproximadamente **20 minerales esenciales para el hombre**. Según las cantidades en que sean necesarios y se encuentren en los tejidos corporales se distinguen dos grandes grupos:

- **Macrominerales:** Calcio, Fósforo, Magnesio, Sodio, Potasio, Cloro, y Azufre
- **Microminerales** o elementos traza que se encuentran en muy pequeñas cantidades: Hierro, Zinc, Yodo, Selenio, Flúor, Manganeso, Cromo, Cobre o Molibdeno.
-

Gráfica 6: Contenido de minerales en el cuerpo de un hombre de 60kg de peso



La distinción entre estos dos grupos no implica una mayor o menor importancia nutricional de unos o de otros, todos son igualmente necesarios para la vida.

b.1.- Macrominerales

Calcio

- **Fuente:** Leche y productos lácteos, sardinas enlatadas (raspas incluidas), hortalizas de hoja verde, berros, semillas de ajonjolí y perejil,....
- **Función:** El calcio constituye el 2% del peso corporal, distribuido principalmente entre los huesos, tejidos duros y dientes, por lo que es vital para la formación y la buena salud de éstos. También participa en la coagulación de la sangre y las funciones musculares, y es vital para la transmisión nerviosa.
- **Necesidades corporales:** La ingesta aproximada recomendada depende de la edad y el sexo (ver tabla 12).
- **Síntomas de su carencia:** Reblandecimiento y debilidad ósea, fracturas, osteoporosis y debilidad muscular.

El momento más importante para hacer algo al respecto es durante la infancia, una dieta rica en calcio es el primer paso de un desarrollo óptimo. El organismo necesita el sol para sintetizar la vitamina D, absolutamente imprescindible para asimilar el calcio, así que además de una dieta sana es necesario tomar el sol y el aire fresco. La menopausia, el embarazo y la lactancia son, asimismo, momentos de especial cuidado por la necesidad extra de calcio que requiere el organismo.

¿Qué es el Calcio y porqué lo necesitamos?

El Calcio es esencial para el correcto desarrollo de nuestro tejido óseo. Es el mineral que forma el esqueleto humano y lo mantiene sano y fuerte. El 99% del calcio presente en tu cuerpo está localizado en tus huesos y dientes. El 1% restante se encuentra en tu sangre y tejidos y es esencial para la salud y la vida. Sin esta mínima cantidad de Calcio, tus músculos no se contraerían correctamente, tu sangre no se coagularía y tus terminaciones nerviosas no serían capaces de transportar mensajes, favoreciendo la aparición de enfermedades óseas.

¿Cómo se aprovisiona nuestro cuerpo de calcio?

A lo largo de nuestra vida nuestro cuerpo va renovando nuestros huesos continuamente, utilizando sus reservas de calcio. Nuestro organismo sólo dispone de dos maneras de aprovisionarse de ese 1% vital que necesita para su normal funcionamiento:

1. Del calcio que ingieres en tu dieta
2. Del calcio de tus huesos

Los huesos actúan como suministro de emergencia cuando el cuerpo no encuentra suficiente calcio en nuestra dieta. Si el cuerpo hace demasiado uso de este suministro de emergencia, los huesos terminan debilitándose y se fracturan con facilidad. Esta situación lleva a padecer osteoporosis.

Podemos prevenir o retrasar estos trastornos óseos modificando nuestros hábitos alimenticios y comportamientos. Una alimentación equilibrada y realizar ejercicio físico son algunas de las soluciones que nos pueden ayudar a prevenir.

Tabla 12: Necesidades diarias de calcio para diferentes edades y sexo

Necesidades diarias de Calcio	
Bebés	
0-6 meses	400 mg
6-12 meses	600 mg
Niños	
1-5 años	800 mg
6-10 años	800 -1200 mg
Adolescentes / Jóvenes Adultos	
11-24 años	1200-1500 mg
Hombres Adultos	
25-65 años	1000 mg
> 65 años	1500 mg
Mujeres Adultas	
25-50 años	1000 mg
> 50 años	1500 mg
Embarazo	1200-1500 mg
Lactancia	1200-1500 mg

Fósforo

- **Fuente:** Presente en una gran cantidad de alimentos, siendo los más destacados el hígado de cerdo, el bacalao seco, el atún en aceite, las sardinas en aceite, el lenguado, la merluza, las gambas, el pollo, el huevo y el yogur
- **Función:** El fósforo, junto con el calcio, es vital para la formación de los huesos y dientes. Esencial para la producción de energía a través de los alimentos así como para la constitución de las células.
- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada esta entre 700-1200 mg./día (para hombres y mujeres) y depende de la edad y el sexo (ver tabla 13, para adolescentes). La ingesta recomendada se ha estimado, para un adulto, en unos 700 mg/día.
- **Síntomas de su carencia:** Es rara ya que es un mineral presente en prácticamente todos los alimentos, sobre todo en los alimentos ricos en calcio. Puede inducir un consumo excesivo de antiácidos.

La asimilación de este mineral depende de la vitamina D y el calcio

Magnesio

- **Fuente:** Germen de trigo, azúcar moreno, almendras, nueces, semillas de soja y de sésamo, higos secos y hortalizas de hoja verde.
- **Función:** El magnesio tiene un papel esencial en la contracción y la relajación muscular, mejorando la salud cardiovascular. Activa gran variedad de enzimas y participa en la estabilización molecular. Mantiene los huesos, articulaciones, cartílagos y dientes en buen estado.
- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada depende de la edad y el sexo entre 320-420 mg./día (ver tabla 13, para adolescentes).
- **Síntomas de su carencia:** Irritabilidad muscular y nerviosa, debilidad, hipertensión y convulsiones. Las deficiencias de magnesio suelen ir asociadas a otras carencias nutricionales, derivadas en muchos casos de dietas ricas en alimentos congelados y procesados.

Un elevado consumo de suplementos de fósforo, calcio y vitamina D, debe ir acompañada de magnesio

Potasio

- **Fuente:** Vegetales de hoja verde, fruta en general y patatas.
- **Función:** El potasio potencia la actividad del riñón ayudando en la eliminación de toxinas. Esencial en el almacenamiento de carbohidratos y su posterior conversión en energía. Ayuda a mantener un ritmo cardíaco adecuado y una presión arterial normal. Es un mineral esencial para la transmisión de todos los impulsos nerviosos.
- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada está entre 4,5-4,7 g./día, para un adulto es de 4,7 g./día. (ver tabla 13, para adolescentes).
- **Síntomas de su carencia:** Debilidad muscular, fatiga, mareo y confusión. La mayoría de las dietas contienen suficiente cantidad de potasio, aunque aquellos que consumen grandes cantidades de café, alcohol o alimentos salados pueden alcanzar cierta deficiencia de potasio.

El potasio y el sodio están muy vinculados por participar ambos en el control y nivelación del nivel de agua corporal

Sodio

- **Fuente:** Presente en casi todos los alimentos como un ingrediente natural o como un ingrediente añadido durante el proceso de elaboración. La principal fuente es la sal de mesa seguida de alimentos procesados, queso, pan, cereales, carnes y pescados ahumados, curados y en salmuera.
- **Función:** El sodio, en colaboración con el potasio, regula el equilibrio de los líquidos. Contribuye al proceso digestivo manteniendo una presión osmótica adecuada. Por último, al actuar en el interior de las células, participa en la conducción de los impulsos nerviosos.

- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada depende de la edad y el sexo entre 1,2-1,5 g./día (ver tabla13, para adolescentes).
- **Síntomas de su carencia:** Es rara, pero si se produce se manifiesta con deshidratación, mareo y baja presión arterial. Puede haber pérdidas de sodio a causa de diarrea, vómito y una excesiva transpiración.

El empleo de diuréticos para adelgazar, la sauna y el ejercicio intenso en época de calor conduce a pérdidas de líquido que no se compensan con la simple ingestión de agua, de hecho puede ser muy perjudicial, y se hace necesario ingerir líquidos enriquecidos con sodio.

Tabla 13: Resumen de las Necesidades (mg/día) de algunos Macrominerales para adolescentes

	Nutriente	Calcio	Fósforo	Mg (Magnesio)	K (Potasio)	Na (Sodio)
	Edades	mg/día	mg/día	mg/día	mg/día	mg/día
Hombres	11- 14 años	1200	1200	270	4700	1500
	15-18 años	1200	1200	400	4700	1500
	19-24 años	1200	1200	350	4700	1500
Mujeres	11-14 años	1200	1200	280	4700	1500
	15-18 años	1200	1200	300	4700	1500
	19-24 años	1200	1200	280	4700	1500

Recomendada en Adolescentes (Adaptado de Recommended Dietary Allowances 10th Edition, 1989)

b.2.- Microminerales o elementos traza

Hierro

- **Fuente:** Hígado, carne magra, sardinas, yema de huevo, vegetales de hoja verde, dátiles, higos secos y cereales enriquecidos.
- **Función:** El hierro combinado con el oxígeno genera la hemoglobina. Esta transporta el oxígeno desde nuestros pulmones hasta cada una de las células de nuestro cuerpo.
- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada está entre 12-15mg para adultos, y depende de la edad y el sexo. (ver tabla 14, para adolescentes)
- **Síntomas de su carencia:** Anemia, fatiga, depresión, palpitaciones y bajas resistencias a las infecciones.

Los hombres y las mujeres tienen necesidades muy distintas de hierro. La mujer, desde que comienza a menstruar hasta la menopausia, necesita el doble de hierro en la dieta que el hombre

En los alimentos, el hierro se encuentra en dos formas:

- **Hierro hemo en los de origen animal,** formando parte de las proteínas hemoglobina y mioglobina. El hierro hemo se **absorbe mucho mejor** que el que se encuentra en los alimentos de origen vegetal. Tienen cantidades apreciables de hierro hemo: sangre, vísceras (hígado, riñón, corazón, etc.), carnes rojas, aves y pescados (un 40% del hierro de la mayoría de estos alimentos es hierro hemo).

- **Hierro no hemo en los alimentos de origen vegetal**, principalmente en leguminosas, frutos secos y algunas verduras. El hierro vegetal se absorbe en muy pequeñas cantidades

Como media, un 10% del hierro que diariamente ingiere una persona es hierro hemo, del que se absorbe más de un 20%. Por ello, se recomienda que, al menos, un 25% del hierro sea hemo. Por el contrario, sólo un 2-20% del hierro no hemo es absorbido, dependiendo de las reservas de hierro y de otros factores dietéticos. Por ejemplo, **la vitamina C consumida favorece la absorción** del hierro no hemo de los alimentos de origen vegetal.

Selenio

- **Fuente:** Carne, pescado, cereales integrales y productos lácteos. Las verduras dependerán de la tierra en la que se ha cultivado.
- **Función:** El selenio actúa junto con la vitamina E como antioxidante, ayudando a nuestro metabolismo a luchar contra la acción de los radicales libres. Ayuda a protegernos contra el cáncer, además de mantener en buen estado las funciones hepáticas, cardíacas y reproductoras.
- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada está en 55 µg para adultos y depende de la edad y el sexo (ver tabla 14, para adolescentes)
- **Síntomas de su carencia:** Es rara, aunque puede darse en zonas donde la tierra no contiene suficiente cantidad de este mineral. Puede producir dolor muscular e incluso miocardiopatías. Se han llevado a cabo estudios que relacionan áreas geográficas con menores cantidades de selenio en los alimentos con una mayor incidencia de cáncer.

Es el más tóxico de los minerales incluidos en nuestra dieta. La ingestión en dosis altas se manifiesta con pérdida de cabello, alteración de uñas y dientes, náuseas, vómito y aliento a leche agria.

Zinc

- **Fuente:** Carne roja, huevos, marisco, legumbres, frutos secos, especialmente cacahuetes y semillas de girasol.
- **Función:** El zinc es vital para el crecimiento, regula el desarrollo sexual, la producción de insulina y las resistencias naturales, además de los desarrollos epidérmico y capilar.
- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada está entre 8-12 mg./día para adultos y depende de la edad y el sexo (ver tabla 14, para adolescentes)
- **Síntomas de su carencia:** Se ve afectado el crecimiento normal, desarrollándose un sistema inmunitario débil. Puede conducir a pérdida de peso, problemas cutáneos, libido baja, pérdida de gusto y olfato. Puede ser un factor en el caso de dietas estrictamente vegetarianas, constantes dietas de adelgazamiento o bien alguna caprichosa dieta como pueda ser la macrobiótica.

Las situaciones de tensión pre-menstrual y de depresión post-parto responden bien a una dosis extra de zinc. No tomes grandes cantidades de salvado en estas situaciones ya que inhibe la capacidad de absorción de zinc del organismo.

Yodo

- **Fuente:** Las fuentes dietéticas más importantes son los pescados y mariscos. El contenido en otros alimentos es muy variable y depende de la concentración de este elemento en el suelo y en las dietas de los animales de procedencia.
- **Función:** La mayor parte del yodo se encuentra en la glándula tiroidea, siendo un constituyente esencial de las hormonas sintetizadas en la misma, hormonas que regulan la temperatura corporal, la tasa metabólica, la reproducción, el crecimiento, la producción de células rojas o la función muscular y nerviosa.
- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada está en 150 µg/día para adultos (ver tabla 14, para adolescentes)
- **Síntomas de su carencia:** Su deficiencia, todavía frecuente en algunos grupos de población, determina la hipertrofia de la glándula tiroides conocida con el nombre de bocio y puede alterar el desarrollo fetal.

Tabla 14: Resumen de las Necesidades (día) de algunos Microminerales para adolescentes

	Nutriente	Hierro	Zinc	Yodo	Selenio
	Edades	mg	mg	µg	µg
Hombres	11- 4 años	12	15	150	40
	15-18 años	12	15	150	50
	19-24 años	10	15	150	70
Mujeres	11-14 años	15	12	150	45
	15-18 años	15	12	150	50
	19-24 años	15	12	150	55

Recomendada en Adolescentes (Adaptado de Recommended Dietary Allowances 10th Edition, 1989)

c.- Sales Minerales

Podemos distinguir en nuestro interior dos tipos de sales minerales:

c.1.- Sales disueltas en agua

Cuando las sales se disuelven en el agua, dan lugar a una disociación en iones positivos (cationes) y en iones negativos (aniones) y se encuentran como: el ión sodio (Na^+), el ión potasio (K^+), el ión cloruro (Cl^-), el ión calcio (Ca^{2+}), el ión carbonato (CO_3^{2-}),...

La HOMEOSTASIS es el proceso por el cual un organismo mantiene las condiciones internas constantes necesarias para la vida. Nuestro organismo, tiende a ello y en este caso se centra en el equilibrio interno de concentración de agua y sales en disolución (**Homeostasis hídrica**).

Como consecuencia del metabolismo, las células producen ácidos y bases, para el correcto funcionamiento de la célula se requiere un pH constante de 7,4. Determinadas sales actúan como **soluciones tampón**. Un tampón es una mezcla de sal y ácido que es capaz de equilibrar el pH. Tenemos dos tipos de soluciones tampón:

- Tampón Bicarbonato: HCO_3^- / H_2CO_3 equilibran el pH en el medio extracelular,
- Tampón fosfato: H_2PO_4^- / HPO_4^{2-}

Las sales disueltas mantienen la **concentración iónica de los organismos**. La diferencia de concentración genera **potenciales eléctricos** que sirven de señales sobre el medio externo. El agua y las sales se van distribuyendo por nuestro cuerpo en un lado y otro de las membranas biológicas manteniendo un cierto equilibrio, a la vez que se dan pequeños desequilibrios de distribución de los iones a ambos lados de dicha membrana, conocido como gradientes electroquímicos. Por ello, intentan reequilibrarse pasando algún elemento (cloruro, agua,...) de un lado al otro, pero a veces, en vez de conseguir el equilibrio, se desencadena otro desequilibrio debido a que pasa demasiada cantidad al otro lado.

Pueden intervenir en **procesos biológicos**, el Ca^{2+} es necesario para la contracción muscular, la coagulación de la sangre, liberación de neurotransmisores, transmisión del impulso nervioso... Nuestro organismo (a nivel celular) aprovecha los gradientes cuando se busca el equilibrio para el transporte de material entre el interior y el exterior celular y a la larga es la base de las funciones biológicas (latido cardíaco, movimiento muscular, impulsos nerviosos,...).

Las sales minerales **regulan la presión osmótica**, que se ejerce cuando hay dos soluciones con concentración diferente separadas por una **membrana semipermeable**, que deja pasar el disolvente (agua) pero no el soluto (iones):

- Células animales en un medio HIPOTÓNICO: el interior de la célula tiene una mayor concentración de sales, el agua entrará dentro de la célula (del hipotónico al hipertónico), llegará un momento en que la célula esté demasiado hinchada y estalle, (lisis celular).
- Células animales en un medio HIPERTÓNICO: el interior de la célula tiene una menor concentración de sales, por lo que saldrá agua (del hipo al híper), y la célula morirá deshidratada y arrugada.
- Medio ISOTÓNICO: medio óptimo para las células, ni entra ni sale agua

La homeostasis también puede romperse cuando hay un fallo renal, pues también está ligada a dicho sistema y al de asimilación de alimentos.

La ruptura o pérdida rápida de la homeostasis está estrechamente ligada a la deshidratación, razón por la que una persona que por ejemplo va al desierto y lleva varios días sin beber agua ve alucinaciones, ya que tiene problemas de ajuste de los gradientes electroquímicos.

La cantidad necesaria desde el punto de vista del agua y las sales minerales para situarse en el equilibrio homeostático es básicamente la concentración de los goteros de los hospitales (suero).

c.2.- Sales minerales inmovilizadas

- Sales de Magnesio y Calcio: se encuentran en los huesos como fosfato cálcico y magnésico.
- Sales de Iodo: se concentran en la zona tiroidea.
- Sales de Hierro: se asocia a los glóbulos rojos.

d.- Necesidades de sales minerales disueltas en el agua

Nuestra necesidad de sales minerales disueltas en agua de bebida es absoluta y diaria, lo único que no puede faltar a diario. El agua debe llevar disueltas una cierta cantidad determinada de sales minerales para satisfacer nuestras necesidades internas; con una pequeña cantidad de sales es suficiente.

¿Qué cantidad de agua con sales minerales necesitamos diariamente? No se puede dar una respuesta única, válida y universal para todos por igual, ya que depende de los alimentos que se consuman, de si se toman frutas y zumos, de si se es sedentario o por el contrario se hace mucho deporte,... aunque por lo general la cifra se establece entre 2 y 2,5 litros de líquido, incluyendo el agua de los alimentos. Por tanto, para saber con precisión la cantidad de agua que necesitamos debemos adaptarlo a las peculiaridades de cada persona; la mejor forma de saberlo es notando si tenemos sed.

Las personas mayores deben tomar en torno a 2 litros de agua diario incluyendo el agua de los alimentos. Las personas mayores sienten menos necesidad de beber, por lo que deberían ingerir agua más regularmente aunque no sientan sed.

Actualmente, es más común encontrarse personas con síntomas de Ortorexia, un tipo de anorexia provocada por un excesivo y reiterado consumo de agua que lleva a la deshidratación (por encima de 5 litros diarios). La padecen personas que intentan llevar la conducta alimentaria a un planteamiento de rigidez absoluta pensando que esa rigidez lleva a la perfección.

	<p>Nota, Se aconseja la siguiente lectura sobre una entrevista radiofónica: EL AGUA</p>
--	--

Dr. Juan José Rofilanchas Sánchez (JJ), cirujano cardiovascular del Hospital Ruber Internacional de Madrid. (22-03-2006).

Entrevistador: Julio César Iglesias (JC), periodista.

JC Ahora mismo tenemos la moda del consumo extraordinario de agua, 2 ó 3 litros de agua al día. ¿Es objetivamente bueno el consumo de agua y en qué proporción?

JJ El 60% – 70% de nuestro peso es agua. Hay una moda que consiste en estar tomando continuamente agua, y eso que para una persona normal, no tiene mucha trascendencia, sobre todo, para los enfermos cardiopatas es una barbaridad, porque al final, lo que hacen es acabar con insuficiencia cardiaca o con líquido en los pies o en la tripa, lo que llamamos edemas, y no tiene sentido que esos pacientes estén tomando diuréticos para extraer agua y sal, que es lo que no saben manejar bien, y sin embargo, estén tomando 2 ó 3 litros de agua diarios, como les hacen creer los medios: periódicos, televisión...

JC ¿En qué medida debemos consumir el agua?

JJ Si uno tiene los riñones bien, el corazón bien y el hipotálamo, que es donde está el centro de la sed, también bien, debe de beber lo que tiene sed, ni una gota más ni una gota menos. ¿Qué es lo que ha pasado? Pues, primero que hay una campaña de marketing muy importante para que todos bebamos agua, y seguramente llenemos los bolsillos de empresarios que no conocemos; y segundo, el fenómeno del estar bien. Las esteticistas son nuestras grandes enemigas, son las que han convencido a mujeres y a hombres también, de que bebiendo mucho agua se quitan las arrugas, y no es verdad, ya que no se quita ni una sola arruga bebiendo agua. Yo les invito a nuestros oyentes a que hagan una prueba. Se pesen ahora mismo y a continuación se beban 2 litros de agua, se vuelvan a pesar y pesarán 2 kg más, ya que cada litro de agua pesa un kilo. Ese agua va a los riñones, los cuales la van a filtrar enviándola a la vejiga. Cuando empiecen a orinar, en 1 ó 2 horas orinarán dicha agua. Se vuelven a pesar y pesarán lo mismo que al principio. ¿Qué han hecho? Han intercambiado el agua de su cuerpo. Al cabo de esas 2 horas, el número de moléculas de agua que hay en su cuerpo, es exactamente el mismo que había 2 horas antes.

Lo peligroso no es la deshidratación sino la **intoxicación por agua**. Los atletas que en los maratones se mueren o se colapsan, sabemos desde el año 2002, que es por intoxicación por agua. En la maratón de Boston, el año 2002, a 488 corredores se les sacó sangre antes y después de correr la maratón, y se vio que la mayor parte de los corredores, tenían el sodio bajo, es decir, habían bebido demasiada agua, y que los que se colapsaban y los que llegaban a la

meta y perdían el conocimiento o estaban confusos, no sabían lo que hacían, todos ellos tenían intoxicación por agua. Ninguno de los que tenían cierta deshidratación, tenían ningún problema de confusión ni de síncope, es decir, que lo que mata es la intoxicación por agua y no la deshidratación.

JC ¿Cuáles son los efectos de la bajada de los índices de sodio?

JJ A partir de un sodio bajo, de menos de 125 partes por 1000, se empiezan a tener temblores, confusión, pérdida de memoria y al final uno se puede colapsar y hasta morir. Tengo aquí la foto de una chica inglesa, que había tomado drogas, se encontró mal y pensó que estaba deshidratada y se bebió 3 ó 4 litros de agua inmediatamente, y ¿qué es lo que pasa? Que hasta que los riñones empiezan a filtrar esa agua, las células se hinchan transitoriamente y también se hinchan las células del cerebro, que están metidas en un cofre, que es el cráneo, que no se puede dilatar, por lo tanto, las células del cerebro se encuentran aprisionadas, pudiendo llegar a un trastorno nervioso, que lleva al coma y a la muerte. Debido a este mecanismo es por el que se muere la gente que corre en los maratones, porque entran en edema cerebral y al final se puede uno morir por intoxicación de agua.

JC ¿Los síncope son accidentes siempre graves?

JJ No necesariamente. Hay síncope vasovagales que apenas tienen trascendencia. Los síncope son un signo de alarma que hay que estudiar. Hay muchos tipos de síncope, por ejemplo la lipotimia es un síncope y nadie se alarma por una lipotimia sin más.

JC ¿Cuál sería el consumo natural, aceptable, plausible de agua?

JJ Hay dos puntos. La persona que está haciendo una vida normal y el atleta o persona que entrena mucho. La persona que no hace ningún tipo de ejercicio físico importante, tiene que beber lo que tenga sed, ni una gota más ni una gota menos. Tenemos el centro de la sed, que por ejemplo si usted se toma ahora una anchoa que contiene mucha sal, a los cinco minutos necesita usted beber, y lo que le pide su cuerpo beber es la cantidad de agua exacta que usted necesita, para disolver la sal que contiene esa anchoa. Es un mecanismo tan fino que no lo puede duplicar nadie, y sobre todo, no lo puede duplicar la televisión, donde se ve un anuncio que invita a tomar 2 ó 3 litros de agua al día. Eso es **publicidad engañosa** y alguien deberá de meter mano en esta historia, porque eso no induce más que a que gane mucho dinero gente que nos está engañando. Los atletas es otro problema, siempre se ha dicho a los atletas “bebe por delante” y eso además se ha transmitido también al público. Bien, pues está claro que los atletas buenos, el que gana el maratón, ha bebido mucha menos agua que el que llega el último. El último es el que ha estado bebiendo todo el tiempo y al final tiene intoxicación por agua. Bueno, igual bebe porque no es bueno y su carrera en vez de 2 horas dura 6 horas. Los atletas buenos beben poco, y en todo caso, están un poco deshidratados, no sobrehidratados. Estar sobrehidratado no es nada bueno.

JC ¿A usted le parece que beber 3 litros de agua diarios es una barbaridad?

JJ Sí, me parece una barbaridad, ya que lo único que está haciendo es intercambiar su agua. Si de verdad el agua le hubiese servido para algo, a la mañana siguiente pesaría 3 kilos más.

JC ¿Ni siquiera ha mejorado algo el riñón, no se ha producido ninguna limpieza celular? Le hablo de tópicos que escuchamos.

JJ En absoluto se produce ninguna limpieza celular. En todo caso, lo que hacemos es hacer trabajar al riñón de más o sin necesidad.

e.- Cuestiones

1. Define Homeostasis hídrica (visita Pág. 151)
2. Asimilación del hierro y relación con la Vitamina C (ver Págs. 148/149)

II.1.6.- Las Vitaminas

a.- Definición

Las vitaminas son compuestos orgánicos con características propias. De un lado, se encuentran en los alimentos naturales en cantidades pequeñísimas y, de otro, no son sintetizadas por el organismo humano, aún cuando resultan esenciales en funciones vitales de las células y tejidos. Por ello, su ausencia o absorción inadecuada producen enfermedades carenciales concretas. En consecuencia, en individuos sanos es imprescindible el aporte vitamínico por medio de la alimentación. Si nuestra alimentación es variada no se mostrarán signos de deficiencias.

Las vitaminas son micronutrientes conocidos como tales desde comienzos del siglo XX. Su nombre proviene del hecho de que fueron consideradas como **“el alma de la vida”**, pues son esenciales para la vida.

Acerca de la naturaleza de las vitaminas, hay que decir que son diferentes entre sí no sólo por sus estructuras químicas, sino también por las funciones fisiológicas que desempeñan

b.- Funciones

Las vitaminas actúan de Coenzimas, trabajando en colaboración con las enzimas o proteínas enzimáticas.

1. ¿Cómo funciona las vitaminas y por qué aunque sean tan pequeñas en volumen y tamaño son tan importantes?
2. ¿Cómo trabajan las enzimas o proteínas enzimáticas en la regulación de las reacciones químicas que se dan en nuestro cuerpo?

Trabajan como si fueran “una cerradura” que se tiene que complementar con su llave, siendo estos los reactivos que se van a formar, si no hay complementariedad espacial perfecta apenas puede haber reacción.

Las vitaminas funcionan como coenzima o colaboradoras de la enzima. Si falta la coenzima no se puede completar el centro de reacción, la forma espacial adecuada y apenas se producen productos de reacción. Si se produce esto en una reacción química importante se puede producir una enfermedad carencial grave.

Por tanto, son moléculas orgánicas que necesitan algunas enzimas que funcionan de catalizadores, es decir, en nuestro organismo se dan una gran cantidad de reacciones químicas algunas de mayor relevancia están catalizadas por una enzima que controla esa reacción.

La investigación en vitaminas y sus necesidades es relativamente nueva y hay muchos aspectos de su función y de sus necesidades que son desconocidos.

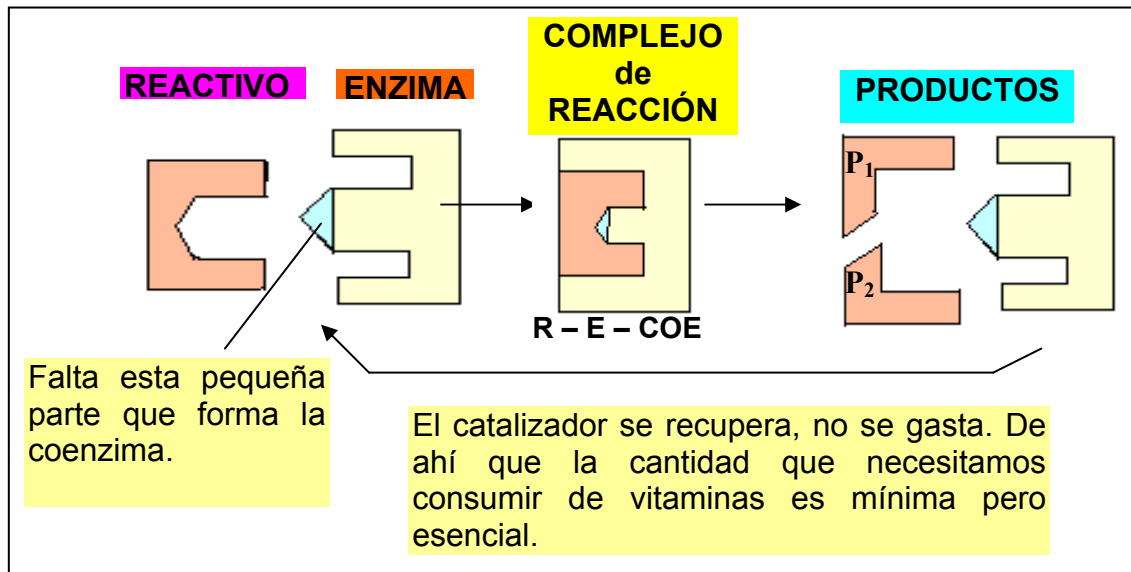


Figura 33: Esquema de funcionamiento del Sistema Enzima-Coenzima

De todo esto se deduce que las COENZIMAS son pequeñas sustancias químicas que de hecho generalmente muchas de ellas son vitaminas, que colaboran en el centro activo de las enzimas o controladores de las reacciones químicas. De ahí, la importancia de las vitaminas.

c.- Clasificación

El mejor método para la clasificación de las vitaminas diferentes que se conocen actualmente, se basa en sus características de solubilidad, la cual condiciona su modo de acción, el sistema de almacenamiento corporal y la toxicidad. Se distinguen dos tipos: **vitaminas hidrosolubles** y **vitaminas liposolubles**. Aunque la designación con letras es todavía usada, actualmente se aconseja utilizar nombres relacionados con la estructura química o la función fisiológica.

c.1.- Vitaminas Liposolubles (solubles en lípidos)

Tienen funciones más específicas, se almacenan en el organismo y no se absorben ni se eliminan tan rápidamente como las vitaminas hidrosolubles.

Las vitaminas liposolubles pueden almacenarse en cantidades muy abundantes, y esta propiedad les confiere un potencial de toxicidad grave que excede mucho la del grupo hidrosoluble.

Vitamina A (Retinol)

- **Fuente:** Yema de huevo, verduras verdes o amarillas, fruta, hígado, mantequilla, levaduras, legumbres, cereales, zanahorias, espinacas, melón, albaricoque...En los alimentos se presenta en dos formas: Como retinol (vitamina A ya preformada) en los de origen animal (hígado, leche entera y mantequilla, principalmente). Como carotenos que pueden ser convertidos en retinol en el organismo. Los carotenos se encuentran en los vegetales, especialmente en las verduras y hortalizas (zanahorias, grelos, espinacas, tomates, etc.) y en algunas frutas.
- **Función:** Formación de pigmentos visuales y mantenimiento de la estructura epitelial normal. Tiene un papel importante en el crecimiento óseo y en la fertilidad. Esencial para prevenir la ceguera nocturna, para la visión, para un adecuado crecimiento y funcionamiento del sistema inmunitario y para mantener la piel y las mucosas sanas, pues participa en la síntesis proteica y en la diferenciación celular.
- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada es de 1000µg (hombres) y 800µg (mujeres). Ver tabla 15, para adolescentes.
- **Síntomas de su carencia:** Su carencia puede producir **xeroftalmia** que es una enfermedad que puede causar ceguera en los niños (úlceras oculares, córnea opaca y ceguera). Su defecto también hace disminuir la resistencia a las infecciones, es decir, alteraciones del sistema inmune; alteraciones digestivas, nerviosas, musculares y en la piel (sequedad, descamación, etc.).Se cree que también causa alteraciones en el proceso de espermatogénesis (formación del esperma).

Los carotenos son pigmentos de color rojo, amarillo, naranja, etc. de los que se han aislado varios cientos en los alimentos de origen vegetal (más de 500). Sin embargo, sólo unos pocos pueden convertirse en retinol o vitamina A. De todos ellos, el más activo es el beta-caroteno. Otros carotenoides provitamínicos A son alfa-caroteno, gamma-caroteno y beta-criptoxantina.

Los carotenos, además de su papel como provitamina A, también actúan como antioxidantes y anticancerígenos en el organismo, jugando un importante papel preventivo en algunas enfermedades degenerativas. Otros carotenoides sin actividad provitamínica A son, entre otros, el licopeno, un pigmento de color rojo muy abundante en los tomates, sandía y cerezas, cuyo consumo se ha relacionado epidemiológicamente con una menor incidencia de enfermedad cardiovascular, de cáncer de próstata y de cáncer gastrointestinal.

Otro carotenoide, la luteína, que se encuentra en acelgas, espinacas, apio verde y brécol, es un antioxidante mucho más potente que el beta-caroteno y parece actuar como factor de protección en la degeneración macular, una enfermedad ocular muy frecuente en las personas mayores.

En la dieta media de los españoles, la mayor parte del retinol procede de carnes (60%) y de lácteos (21%). Los carotenos están suministrados por verduras y hortalizas (73%) y frutas (22%).

El retinol, como vitamina liposoluble, consumida en grandes cantidades (más de 10 veces las ingestas recomendadas) puede resultar tóxico. Los carotenos son menos tóxicos pues en el organismo no se convierten totalmente en retinol. Cuando se consumen excesivamente pueden acumularse debajo de la piel y colorear las mucosas, pero sin peligro

Vitamina D (Colecalciferol, realmente es una hormona)

- **Fuente:** Pescados, huevos, levaduras, cereales, hígado, lácteos, mantequilla, acción de la luz solar sobre los lípidos de la piel (síntesis cutánea mediada por la radiación ultravioleta del sol a partir de un precursor que se encuentra en la piel: el 7-dehidrocolesterol que es sintetizado en el hígado a partir de colesterol)
- **Función:** Importante en la formación de los huesos y dientes, pues favorece la absorción intestinal de calcio y fósforo y aumenta su reabsorción renal. Recientemente se han descubierto otras muchas funciones relacionadas con el sistema nervioso, el cerebro, el páncreas, etc.
- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada es de 10µg (para hombres y mujeres). Ver tabla 15, para adolescentes.
- **Síntomas de su carencia:** En niños **raquitismo** (formación defectuosa de los huesos). En adultos origina la **osteomalacia**, que se caracteriza por un defecto en la mineralización del hueso y se manifiesta clínicamente por dolores a nivel de columna dorso lumbar, cintura pélvica, marcha de pato y debilidad en las extremidades.

Si existe una adecuada exposición al sol (de 10 a 15 minutos al día), la cantidad de vitamina formada en la piel puede ser suficiente para cubrir las necesidades, desapareciendo, en este caso, el carácter de nutriente y la "obligatoriedad" de ser aportado por la dieta. De cualquier manera, existen numerosos factores que condicionan la adecuada síntesis cutánea, por lo que el aporte dietético de la vitamina es necesario para muchas personas:

- Personas mayores que tienen menores niveles cutáneos del precursor, menor exposición al sol y cuando se exponen lo hacen con el cuerpo cubierto.
- Personas que viven en países poco soleados a los que no llega suficiente radiación ultravioleta, especialmente en invierno.
- Personas con alto grado de melanización.
- Personas que permanecen mucho tiempo en interiores o personas inmovilizadas.

La mayor parte de la ingesta de Vitamina D de la dieta de los españoles, no alcanza las ingestas recomendadas, y principalmente procede del grupo de los pescados (72%). Otros grupos de alimentos como huevos o lácteos suministran cantidades mucho menores. Los márgenes de seguridad para evitar cuadros de toxicidad se estiman en un +/-10% veces las ingestas recomendadas.

Vitamina E (Tocoferoles)

- **Fuente:** Hojas de verduras, huevos, maíz, frutos secos, especialmente en el cacahuete, coco y todos los aceites vegetales
- **Función:** Es antioxidante, además, mantiene la resistencia de los glóbulos rojos a la hemólisis, cofactor en la cadena de transporte de electrones.
Protege a los lípidos y otros componentes de las células del daño oxidativo, de esta manera interviene en el mantenimiento de la estructura de las membranas celulares.
- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada es de 10 mg (hombres) y 8 mg (mujeres). Ver tabla 15, para adolescentes.
- **Síntomas de su carencia:** Fragilidad de los glóbulos rojos sanguíneos ya que altera la estabilidad de la membrana de los hematíes. Se cree que también puede afectar a las funciones reproductivas en varones y mujeres

En la dieta media de los españoles los aceites vegetales suministran el 79% de la vitamina E consumida. Puede destruirse fácilmente por acción del calor y del oxígeno del aire. Una ingesta que cubra adecuadamente las ingestas recomendadas parece comportarse como factor de protección en la enfermedad cardiovascular, al proteger de la oxidación a las lipoproteínas de baja densidad (LDL), uno de los principales factores de riesgo de dicha patología. La vitamina E actúa conjunta y sinérgicamente con el mineral selenio, otro antioxidante del organismo. Es una de las vitaminas liposolubles menos tóxicas

Vitamina K (Filoquinona)

- **Fuente:** Espinacas, acelgas, col, coliflor y hojas de verdura en general
- **Función:** Permite la síntesis de factores de la coagulación por el hígado. También participa en la síntesis de proteínas óseas específicas y en el metabolismo de ciertas proteínas fijadoras de calcio, colaborando de esta manera en el adecuado desarrollo del hueso. De hecho, algunos estudios han observado una correlación positiva entre la ingesta de vitamina K y la densidad ósea.
- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada se estima en 1 µg/kg de peso y día. 80 µg/día para hombres de más de 25 años y 65 µg diarios para mujeres de más de 25 años. Ver tabla, 15 para adolescentes.
- **Síntomas de su carencia:** Aumento del tiempo de coagulación de la sangre y como consecuencia una peligrosa prolongación del tiempo de hemorragia.
Su carencia también hace disminuir la concentración plasmática de protombina

Puede ser sintetizada por las bacterias de la flora intestinal y aproximadamente la mitad de los requerimientos pueden obtenerse de esta manera. La destrucción de la flora tras el consumo prolongado de antibióticos puede comprometer esta fuente de la vitamina. Otro grupo de riesgo por falta del aporte endógeno son los recién nacidos, que nacen con un aparato digestivo estéril. Prácticamente no se almacena por lo que las pequeñas reservas duran pocas horas. Se considera un margen de seguridad para evitar toxicidad entre 50 y 100 veces la ingesta recomendada.

Tabla 15: Resumen de las Necesidades de las Vitaminas liposolubles para adolescentes

	Nutriente	Vit A	Vit D	Vit E	Vit K
	Edades	µg/día	µg/día	mg/día	mg/día
Hombres	11- 4 años	1000	10	10	45
	15-18 años	1000	10	10	65
	19-24 años	1000	10	10	70
Mujeres	11-14 años	800	10	8	45
	15-18 años	800	10	8	55
	19-24 años	800	10	8	60

Recomendada en Adolescentes (Adaptado de Recommended Dietary Allowances 10th Edition, 1989)

c.2. Vitaminas Hidrosolubles (solubles en agua)

Actúan como precursores de coenzimas en el metabolismo energético, proteico y de ácidos nucleicos, como co-sustrato de reacciones enzimáticas y como componentes estructurales de ciertas biomoléculas.

Las vitaminas hidrosolubles sólo se almacenan en una cantidad limitada y se requiere consumo frecuente para conservar la saturación de los tejidos ya que el exceso se elimina por el sudor y la orina.

Vitamina B₁ (Tiamina)

- **Fuente:** Cereales, guisantes, judías, frutos secos, levadura, clara de huevo, pescado, hígado, leche, carne de cerdo, cereales (especialmente los enriquecidos, leguminosas, frutas y verduras.
- **Función:** Las enzimas la necesitan para descomponer azúcares, liberar la energía de estos y para que las transmisiones nerviosas y músculos funciones correctamente.
- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada de Tiamina se estima en función de la ingesta energética (0.4 mg. por 1000 Kcal.). Ver tabla 16, para adolescentes.
- **Síntomas de su carencia: Beri-beri:** enfermedad que provoca alteraciones neurológicas, debilidad muscular y trastornos cardíacos. La deficiencia de tiamina es muy poco frecuente en los países desarrollados.

Se observó por primera vez en Asia, donde la población obtiene la mayor parte de la energía a partir del arroz pulido o descascarillado en el que las partes más externas del grano, la cáscara, las más ricas en tiamina, se han eliminado. La deficiencia también puede producirse en el alcoholismo crónico, pues el alcohol además de no aportar nutrientes aumenta la excreción urinaria de tiamina.

En la dieta media de los españoles, que aporta suficiente cantidad de esta vitamina, la mayor parte procede de carnes (31%), cereales (21%), verduras y hortalizas (15%) y lácteos (11%).

Vitamina B₂ (Riboflavina)

- **Fuente:** Leche, queso, lácteos en general, hígado, carnes, clara de huevo, verdura de hoja verde, cereales, frutos secos, guisantes y judías
- **Función:** Las enzimas implicadas en el metabolismo de proteínas, grasas y carbohidratos la necesitan para liberar su energía. La riboflavina interviene en el mantenimiento de una adecuada salud ocular y de la piel.
- **Necesidades corporales:** Sus necesidades dependen del contenido calórico de la dieta (0.6 mg/1000 Kcal.). Ver tabla 16, para adolescentes.
- **Síntomas de su carencia:** Su carencia, llamada arriboflavinosis, se manifiesta con problemas cutáneos y mucosos como piel reseca, visión defectuosa, fotofobia, cataratas, úlceras en la córnea, úlceras en los labios, etc. En ocasiones su deficiencia puede no manifestarse con síntomas en casos de alcoholismo crónico, personas mayores con mala alimentación o estrictamente vegetarianos.

Es una vitamina muy sensible a la radiación ultravioleta y la irradiación. Sin embargo, es estable al calor, por lo que no se destruye durante el cocinado.

En España, el consumo medio de lácteos (unos 375 g/día) aporta un 43% de toda la riboflavina ingerida que como media supera ampliamente las ingestas recomendadas. Las carnes aportan un 22% y los cereales junto con las verduras y hortalizas un 15%.

Vitamina B₃ (Niacina, ácido nicotínico, nicotinamida o factor PP)

- **Fuente:** Carne, pescado, cereales, hígado, cacahuetes, levadura, verdura de hoja verde, patatas, pan, frutos secos, leche y huevos.
- **Función:** Participa en la descomposición de carbohidratos y grasas durante la respiración celular, es decir, interviene en el metabolismo energético, especialmente en el de la glucosa, grasa y del alcohol. Otras funciones están relacionadas con el sistema nervioso, el aparato digestivo y la piel
- **Necesidades corporales:** Las ingesta recomendada se estima igualmente en función de la energía: 6.6 mg/1000 Kcal. Ver tabla 16, para adolescentes.

- **Síntomas de su carencia: Pelagra:** una enfermedad que provoca alteraciones de la piel (dermatitis), diarrea y demencia; pudiendo llegar a producir la muerte

Es mucho menos sensible a la acción del calor que otras vitaminas hidrosolubles; sin embargo, como las demás pasa al agua de cocción y se pierde si ésta no se consume.

La ingesta de niacina en España es muy satisfactoria, consecuencia del alto consumo de carnes, que son las sus principales suministradoras: aportan un 40% de toda la niacina consumida; 15% los cereales y 12% los pescados y los lácteos, respectivamente.

Vitamina B₅ (Ácido pantoténico)

- **Fuente:** Carne, hígado, yemas de huevo, cereales, guisantes, legumbres y levadura, judías, lentejas, verduras, frutas, riñones, pescados y lácteos.
- **Función:** Las enzimas implicadas en la respiración celular, metabolismo de ácidos grasos, y en la síntesis de hormonas esteroideas. También interviene en numerosas etapas de la síntesis de lípidos, neurotransmisores, hormonas esteroideas y hemoglobina. Participa también en el metabolismo energético.
- **Necesidades corporales:** La ingesta adecuada para un adulto es de 5 mg/día.
- **Síntomas de su carencia:** Alteraciones del sistema nervioso y digestivo.

La vitamina se destruye fácilmente con el calor durante el cocinado

Vitamina B₆ (Piridoxina, piridoxal o piridoxamina)

- **Fuente:** Carne roja, carne de ave, pescado, hígado, cereales, yemas de huevo, patatas, espinacas
- **Función:** Necesaria para las enzimas implicadas en el metabolismo de aminoácidos, ácidos grasos, formación de hemoglobina, de ácidos nucleicos (ADN o ARN) y de la lecitina. Otras funciones la relacionan con la función cognitiva, la función inmune y la actividad de las hormonas esteroideas
- **Necesidades corporales:** La ingesta recomendada de los adultos se ha establecido en 1,5-1,8 mg./día. Ver tabla 16, para adolescentes.
- **Síntomas de su carencia:** En niños: anemia, convulsiones; en adultos: heridas alrededor de los ojos y la nariz, irritabilidad, debilidad, insomnio y a alteraciones de la función inmune, entre otras. El alcohol, consumido de forma crónica, puede contribuir a la destrucción y a la pérdida de la vitamina.

En España, un 30% de la vitamina ingerida procede de verduras y hortalizas; 25% de carnes; 13% de cereales; 13% de frutas y 10% de lácteos.

Vitamina B₈ ó H (Biotina)

- **Fuente:** Hígado, riñones, lácteos, pescados, yemas de huevo, cereales integrales, verduras, frutas, levadura, guisantes, legumbres y frutos secos
- **Función:** Implicada en el metabolismo de carbohidratos, grasas y algunos aminoácidos
- **Necesidades corporales:** La ingesta adecuada se ha estimado para un adulto en unos 30 µg/día.
- **Síntomas de su carencia:** Alteraciones de la piel, dolor muscular, cansancio, depresión, náuseas. La deficiencia es muy rara en el hombre pero puede producirse experimentalmente tras el consumo diario de grandes cantidades de clara de huevo cruda que contiene una proteína, la avidina, que al unirse a la biotina impide su absorción.

La biotina también es sintetizada por las bacterias del tracto gastrointestinal, aunque realmente no se sabe qué cantidad de la sintetizada se absorbe. Es termoestable pero sensible a las radiaciones ultravioletas.

Vitamina B₉ (Ácido fólico, folato, folacina)

- **Fuente:** Verdura de hoja verde como las espinacas o las acelgas, hígado, cereales, levadura y semillas
- **Función:** Necesaria para la síntesis de aminoácidos y ADN en las células en fase de división rápida, por lo que sus necesidades se incrementan durante las primeras semanas de la gestación. También participa en la formación de hematíes o células sanguíneas, en la producción de glóbulos rojos, en el sistema enzimático, y en el crecimiento celular.
- **Necesidades corporales:** La ingesta adecuada es de 180-200 µg/día y depende de la edad y el sexo. Ver tabla 16, para adolescentes.
- **Síntomas de su carencia:** Alteraciones del sistema digestivo, úlceras en la boca y lengua, pérdida de apetito, malestar general, anemia megaloblástica y defectos del tubo neural en el feto (malformaciones congénitas que afectan a la formación del sistema nervioso central). Actualmente, su deficiencia también se considera un factor de riesgo independiente en la enfermedad cardiovascular. En diversos estudios se comprobó que las mujeres con consumo deficitario en momentos de concepción están mas proclives a tener hijos con espina bífida.

El ácido fólico se destruye fácilmente por el calor y el oxígeno. La dieta media de los españoles suministra unos 190 µg/día de ácido fólico, procedentes de verduras (35%) y frutas (21%), principalmente. El efecto de la vitamina B₉ es debilitado por analgésicos y cortisona. El tabaco y alcohol

también impiden su normal absorción. Su falta prolongada provoca daños mentales.

Vitamina B₁₂ (Cianocobalamina)

- **Fuente:** Alimentos provenientes de animales: carnes, hígado, riñón, aves, pescado, leche, huevos, ostras y levaduras.
- **Función:** Necesaria para las enzimas implicadas en la síntesis de ADN y proteínas; fomenta la formación de hematíes
- **Necesidades corporales:** La ingesta adecuada es de 1,8-2,4µg/día. Ver tabla 16, para adolescentes.
- **Síntomas de su carencia:** Anemia perniciosa, que causa palidez, pérdida de peso y funcionamiento irregular del sistema nervioso

Es necesaria, junto con el ácido fólico, para las células en fase de división activa como las hematopoyéticas de la médula ósea. Como consecuencia del alto consumo de alimentos de origen animal en las sociedades desarrolladas, la ingesta de vitamina B12 es alta, superando ampliamente las ingestas recomendadas. En España es de 8.3 µg/día, suministrada por carnes (53%), pescados (25%), lácteos (15%) y huevos (6.4%).

Vitamina C (Ácido Ascórbico)

- **Fuente:** Frutas y hortalizas, especialmente cítricos, fresas, pimientos verdes, tomates, naranjas, brócoli y patatas frescas
- **Función:** Fomenta la formación o síntesis de **colágeno** y el crecimiento de dientes, huesos y vasos sanguíneos; ayuda a la curación de heridas, cicatrizaciones, el normal funcionamiento de las glándulas adrenales y para facilitar la absorción del hierro de los alimentos de origen vegetal.
- **Necesidades corporales:** La ingesta adecuada es de 60-90 mg/día y depende de la edad y sexo. Ver tabla 16, para adolescentes.
- **Síntomas de su carencia:** Escaso desarrollo óseo, mala curación de las heridas; en casos graves, **escorbuto** (encías sangrantes, anemia, pérdida de peso, derrames internos). Su carencia es actualmente rara en países desarrollados

Por sus propiedades antioxidantes juega un importante papel en la prevención de las cataratas, algunos tipos de cáncer y otras enfermedades degenerativas.

La vitamina C es extraordinariamente termosensible y poco estable a la acción del oxígeno y a las radiaciones ultravioletas, por lo que las pérdidas durante los procesos culinarios son importantes. Es la más frágil de todas las vitaminas hidrosolubles.

En países en los que el consumo de verduras y frutas es alto, como España, la ingesta de vitamina C es realmente satisfactoria (unos 126 mg/día)

con la particularidad, además, de que la mayor parte de la misma es aportada por alimentos que se consumen frescos y/o crudos (frutas y ensaladas) y, por tanto, sin pérdidas adicionales de la vitamina. Procede de verduras y hortalizas (51%) y frutas (40%) que cubren satisfactoriamente las ingestas recomendadas.

Tabla 16: Resumen de las Necesidades (día) de las Vitaminas hidrosolubles para adolescentes

	Nutriente	Vit C	Vit B1	Vit B2	Niacina	Vit B6	Folato	Vit B12
	Edades	mg	mg	mg	mg	µg	µg	µg
Hombres	11- 4 años	50	1,3	1,5	17	1,7	150	2
	15-18 años	60	1,5	1,8	20	2	200	2
	19-24 años	60	1,5	1,7	19	2	200	2
Mujeres	11-14 años	50	1,1	1,3	15	1,4	150	2
	15-18 años	60	1,1	1,3	15	1,5	180	2
	19-24 años	60	1,1	1,3	15	1,6	180	2

Recomendada en Adolescentes (Adaptado de Recommended Dietary Allowances 10th Edition, 1989)

d.- Actividad vitamínica de los alimentos

En primer lugar, la determinación química del contenido vitamínico en los alimentos no debe utilizarse como un dato concluyente respecto al posible cumplimiento de las necesidades que el organismo tiene de cada una en particular. Por otra parte, la valoración de la actividad vitamínica de los alimentos naturales entraña serias dificultades, debido por un lado a la complejidad de las vitaminas y, por otro, a los diversos factores que influyen en su utilización, de los cuales los más destacados son su *disponibilidad*, las *interacciones de nutrientes* y su *biosíntesis en el intestino*.

a.) Disponibilidad; las vitaminas no siempre están presentes en los alimentos en forma absorbible. La disponibilidad de las vitaminas se encuentra modificada por la presencia en la alimentación de:

a.1) Provitaminas: sustancias que se encuentran en los alimentos, que sin ser propiamente vitaminas pueden transformarse en ellas en el organismo. Por ejemplo, los carotenos, colorantes de vegetales, en vitamina A.

a.2) Antivitaminas: sustancias que disminuyen o anulan la acción de las vitaminas cuando se presentan simultáneamente en el organismo.

b.) Interacciones de nutrientes: la composición de la ración puede modificar la cantidad necesaria para una vitamina concreta. Una ingestión importante de glúcidos o de alcohol hace que aumenten los requerimientos de vitaminas del complejo B. Igual ocurre con la vitamina E ante un exceso de ácidos grasos poliinsaturados.

c.) Biosíntesis en el intestino: la flora bacteriana intestinal es capaz de sintetizar cantidades significativas de ciertas vitaminas, por ejemplo, vitamina K, ácido

nicotínico, ácido fólico, etc.. Sin embargo esta actividad bacteriana no afecta apreciablemente a la disponibilidad de vitaminas.

La preparación de alimentos (a nivel industrial) puede representar un obstáculo para la ingestión normal de vitaminas ya que dichos alimentos son sometidos a procesos/tratamientos de calor, frío, radiaciones,... mediante los cuales quedan desprovistos de las mismas.

e.- Cuestiones

1. ¿Qué es la disponibilidad vitamínica?
2. ¿Qué es una provitamina?

II.2.- Necesidades Energéticas y Nutritivas: ¿Qué necesitamos?

II.2.1.- Introducción

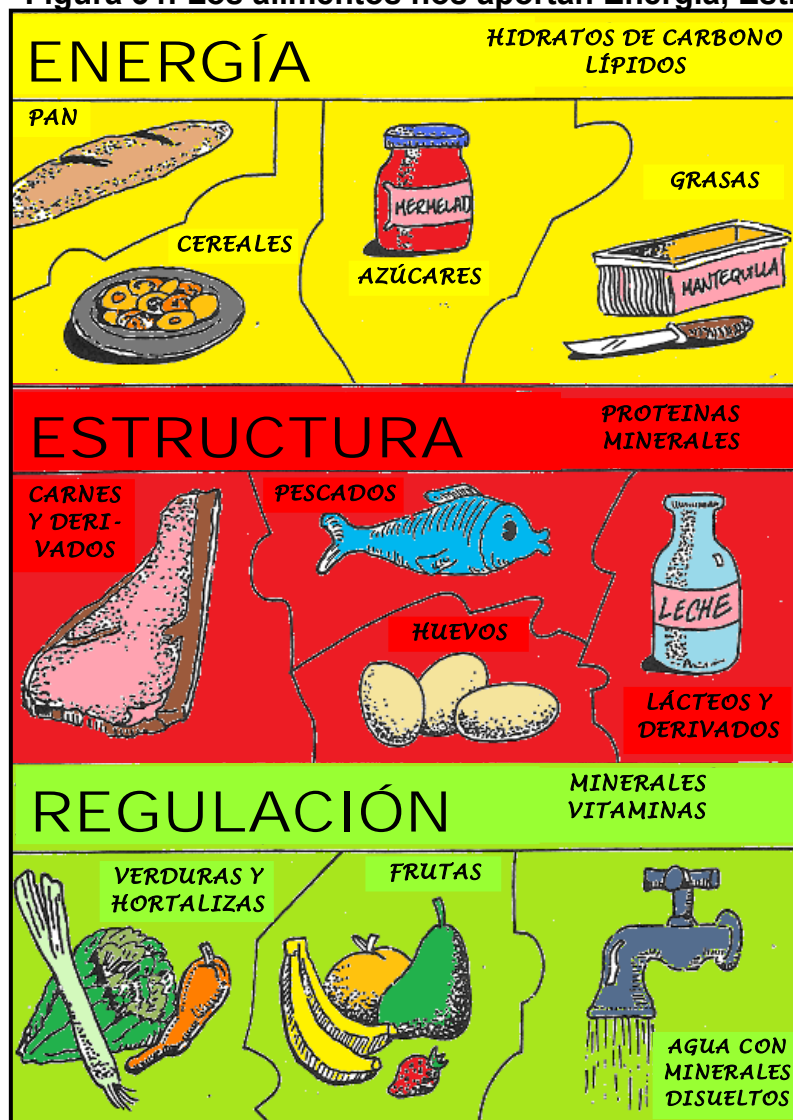
Las Necesidades Energéticas se definen como la ingesta energética (Kcal.) con la dieta (nutrientes) que es necesaria para mantener el equilibrio energético en una persona sana de una edad, sexo, un peso, una altura y un nivel de actividad física definidos.

Se entiende que existe una relación entre las necesidades energéticas de un individuo con la ingesta de alimentos (nutrientes):

Nutrientes	→	Kilocalorías por gramo
Hidratos de Carbono	→	4 Kcal./g
Lípidos o Grasas	→	9 Kcal./g
Proteínas	→	4 Kcal./g
Vitaminas, Minerales y Agua	→	0 Kcal./g

DOCUMENTO 11

Figura 34: Los alimentos nos aportan Energía, Estructura y Regulación



Nota,
ilustración
tomada de:

SAINZ, M^a.T.
(1981) "Libro del
alumno de EpS."
Hospital Carlos
III, pág.164.
(modificada,
considerando
**que el rótulo
FUERZA** sería
más aconsejable
considerarlo
como
ESTRUCTURA
, y añadir el
rótulo
**PROTEÍNAS Y
MINERALES**),
así como la
coloración:

**ENERGÍA,
ESTRUCTURA
Y
REGULACIÓN**

Las necesidades energéticas se establecen mediante tablas o ecuaciones de predicción donde los investigadores nos aportan una información aproximada de nuestras necesidades sin ser imprescindible realizarnos un estudio personal. Nos indican nuestras necesidades dependiendo de las características personales: edad, talla, peso...

Tienen que quedar claro que son tablas APROXIMADAS (**Tablas Patrón**), por lo tanto, son datos aproximados que se establecen de un modo universal en función del sexo, peso, la edad,...

Para evaluar la exactitud de las estimaciones de la ingesta energética se mide el Gasto Energético Total (GET).

Ya hemos dicho que, en definitiva, la energía (Kcal.) provienen de los nutrientes: fundamentalmente de hidratos de carbono y las grasas. Las proteínas también pueden ser quemadas, pero esto sólo ocurre en los casos de desnutrición extrema, cuando el organismo no recibe azúcares o grasas, ya que es antieconómico quemar material destinado a la construcción de nuevos tejidos.

Existen recomendaciones específicas sobre cuántas y cuáles son las necesidades en proteínas, como ya veremos; no existen en cambio, en lo que respecta a hidratos de carbono y grasas, recomendándose tan sólo que vayan en una cierta proporción.

En términos energéticos, uno de los índices de calidad de la dieta más utilizados en la actualidad es el denominado **perfil calórico** que se define como el aporte energético de macronutrientes (proteínas, hidratos de carbono y lípidos) y alcohol (cuando se consume) a la ingesta calórica total.

- Las proteínas deben proporcionar entre el 10-15% de las kilocalorías totales.
- Las grasas deben dar del 25-30% de las kilocalorías diarias. Teniendo en cuenta el colesterol y los ácidos grasos saturados.
- Los hidratos de carbono complementarán el resto, que viene a ser entre el 55-60% de las kilocalorías totales.

En cuanto a las necesidades nutritivas de vitaminas y minerales, también se dan recomendaciones de ingesta, así como sus máximos tolerables.

a.- Necesidades Energéticas

a.1.- Aproximación a las Necesidades Energéticas

Se obtienen midiendo la cantidad de energía que necesitamos al día (medidas relativas a 24 horas); para ello se utiliza la kilocaloría que se representa con **Kcal. o en casos raros Cal.**, (como se observa en algunos textos antiguos). En algunas etiquetas confunden las calorías con las kilocalorías (1000 calorías).

La unidad internacional de energía es el Julio, pero habitualmente se mide en kilocalorías (Kcal.) (1 Kcal. = 1000 calorías o 1 Caloría grande) o en kilojulios (kJ) (1 Kcal. = 4.184 kJ).

La **kilocaloría** es la unidad más utilizada y es la cantidad de calor que necesita un litro de agua o un kilogramo de agua para pasar de 15,5° C a 16,5° C.

¿Todos los alimentos tienen energía?

Sí, ya que al quemar los alimentos desprenden energía en forma de calor, por ejemplo, si coges un trozo de pan y lo quemas saldrá energía. Desde el plano dietético se dice que los alimentos que contienen especialmente carbohidratos y grasas son alimentos claramente energéticos.

¿Cuánta energía tienen los alimentos?

Para saber la energía que tiene un alimento se introduce en un recipiente cerrado (calorímetro) cuyas paredes están recubiertas de agua a una temperatura determinada. Se quema hasta reducirlo a sus cenizas y se controla la energía en forma de calor desprendida mediante el calentamiento del agua del recipiente.

¿Cuántas kilocalorías tienen los alimentos?

Cuanto se queman en nuestro interior un gramo de proteína (según estudios realizados) produce alrededor de 4 kilocalorías, un gramo de carbohidratos también produce alrededor de 4 kilocalorías y un gramo de grasa alrededor de 9 kilocalorías. Es un número aproximado que nos servirá para saber la cantidad de kilocalorías que nos proporcionará un alimento.

Para calcular la energía que nos aportaría un alimento tendríamos que multiplicar los gramos de proteína que tiene por 4 + los gramos de hidratos de carbono por 4 + los gramos de grasa por 9. Sin embargo, lo podemos hacer directamente sin todo este proceso, mirándolo directamente en las tablas que los científicos entendidos en el tema han elaborado. (Nota: realizaremos ejemplos en clase)

¿Qué necesidades de kilocalorías tenemos por día (24 horas)?

Necesidades de energía para el gasto del metabolismo energético basal y necesidades para el gasto del metabolismo energético de actividad. La suma de ambas necesidades es igual a la cantidad de energía TOTAL que necesitamos en kilocalorías.

- **Necesidades de metabolismo energético basal (TMB)* o reposo (TMR)*:** es la energía que necesitamos al día exclusivamente para poder vivir (mantener las funciones vitales). Se trata de un parámetro que tendría que ser fácilmente calculable y más o menos exacto porque depende de nuestro número de células. Sin embargo, en la práctica que haremos se observará que dependiendo de la fórmula que se emplee para su cálculo los resultados varían. Para este parámetro y para el caso de una mujer de mediana edad serían aproximadamente unas 1400 Kcal. (lo veremos en la Práctica del cálculo de las Necesidades Energéticas).

***Nota:** Tasa metabólica basal (TMB) y gasto metabólico en reposo (TMR) son términos que se usan indistintamente aunque existe una pequeña diferencia entre ellos. En la práctica, la tasa metabólica basal (TMB) y el gasto metabólico en reposo (TMR) difieren menos de un 10%, por lo que ambos términos pueden ser intercambiables.

Hay varias fórmulas para su cálculo:

ADULTOS Una fórmula para calcular el gasto metabólico basal es la de Harris y Benedict que tiene en cuenta la edad, talla, sexo y peso:

- **Hombres** (Kcal./día) = $66,47 + (13,75 \times \text{peso en Kg}) + (5 \times \text{altura en cm}) - (6,74 \times \text{años})$
- **Mujeres** (Kcal./día) = $655 + (9,56 \times \text{peso en Kg}) + (1,85 \times \text{altura en cm}) - (4,68 \times \text{años})$

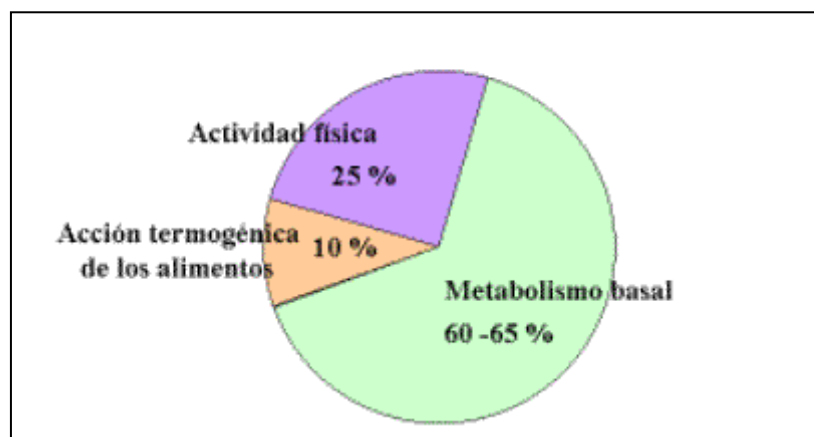
JÓVENES de 10 a 18 años utilizamos la fórmula de la OMS/FAO

- **Chicos** (Kcal./día) = $572 + (16,6 \times \text{peso en Kg}) + (77 \times \text{altura en cm})$
- **Chicas** (Kcal./día) = $217 + (7,4 \times \text{peso en Kg}) + (482 \times \text{altura en cm})$
- **Necesidades de metabolismo energético de actividad física (AF):** son las kilocalorías adicionales que necesitamos para actividades extraordinarias que hacemos al día, por ejemplo ir al gimnasio, andar,... (de 3 a 4 horas extraordinarias de gasto energético, aproximadamente para una mujer de mediana edad unas 600 Kcal.)
- La **termogénesis inducida por la dieta o postprandial (TID):** es la energía necesaria para llevar a cabo los procesos de digestión, absorción y metabolismo de los componentes de la dieta tras el consumo de alimentos en una comida (secreción de enzimas digestivos, transporte activo de nutrientes, formación de tejidos corporales, de

reserva de grasa, glucógeno, proteína, etc.). Puede suponer entre un 10 y un 15% de las necesidades de energía, dependiendo de las características de la dieta. También se denomina efecto termogénico de la dieta o de los alimentos (ETA) o acción dinámica específica (ADE).

Por tanto, los componentes del gasto energético para una actividad moderada son:

Figura 35: Componentes del gasto energético (para una actividad moderada)



¿Cómo distribuir las kilocalorías a lo largo del día?

Aproximadamente un... 20 % Desayuno; 10 % Media mañana; 40 % Comida; 10% Merienda; y 20 % Cena.

¿Cómo se deben distribuir los distintos macro-nutrientes en relación a las kilocalorías? (Perfil Calórico de Dieta, visitar Pág. 169)

Aproximadamente, el 55 % de ellas debe ser en forma de hidratos de carbono; el 30 % en forma de grasas y el 15 % en forma de proteínas.

Cualquier método de trabajo dietético irá buscando la dieta equilibrada y la dieta equilibrada es como “un taburete” con tres patas (**una de energía, otra de estructural o construcción y la tercera de regulación**). A la hora de hacer una dieta no sólo se piensa en kilocalorías sino que se debe cubrir cada una de las tres “patas o partes dietéticas” (en el símil del taburete...)

Cuestiones

1. Define: Tabla Patrón. Kilocaloría. Perfil Calórico ideal de dieta.
2. ¿De que dos formas se pueden estudiar a una persona concreta para analizar sus necesidades energéticas?
3. Define: TMB. Tasa de actividad. GET
4. Qué es un alimento vacío o que nos aporta kilocalorías vacías (visita la Tabla de pp. 181 y ss.; Dato curioso: 1 gramo de alcohol aporta 7 Kcal. aproximadamente...)

b.- Necesidades Nutritivas

Nos alimentamos para adquirir energía y proporcionarle al organismo los nutrientes necesarios para su construcción, mantenimiento y reparación.

b.1.- Necesidades Energéticas (Hidratos de Carbono y Grasas)

La energía proviene de los nutrientes: fundamentalmente de hidratos de carbono y las grasas. Los alimentos que nos aportan energía son los hidratos de carbono (4 Kcal. /g) y las grasas (9kcal./g). Para mantenernos en nuestro peso es imprescindible ajustar nuestro consumo a nuestras necesidades. Todo lo que consumamos en exceso se almacena en forma de grasa.

Las proteínas también pueden ser quemadas, pero esto sólo ocurre en los casos de desnutrición extrema, cuando el organismo no recibe azúcares o grasas, ya que es antieconómico quemar material destinado a la construcción de nuevos tejidos.

Existen recomendaciones específicas sobre cuántas y cuáles son las necesidades en proteínas, como ya veremos; no existen en cambio, en lo que respecta a hidratos de carbono y grasas, recomendándose tan sólo que vayan en una cierta proporción.

Los hidratos de carbono que vienen a ser entre el 55-60% de las calorías totales. Se recomienda igualmente que el aporte calórico de los azúcares sencillos sea inferior al 10% de la energía total consumida. Las grasas deben dar del 25-30% de las calorías diarias. Se recomienda que la energía de los ácidos grasos saturados y de los ácidos grasos poliinsaturados sea inferior al 10% de las calorías totales y que al menos el 13% restante proceda de los ácidos grasos monoinsaturados. Con respecto al colesterol se recomienda que la dieta no contenga más de 300 mg/día (o menos de 100 mg/1000 Kcal.).

b.2.- Necesidades Constructoras (Proteínas y algunos Minerales)

Los alimentos que nos aportan proteínas, sales cálcicas y magnésicas ó férricas, los consideraremos alimentos claramente constructores. La misión constructora (o plástica) de los alimentos consiste en la formación y renovación de la masa corporal, es decir, la estructura de órganos y tejidos, de particular importancia en el crecimiento y durante la gestación. Las encargadas de realizar dichas funciones son especialmente las proteínas, las sales cálcicas y magnésicas y también intervienen cantidades de lípidos e hidratos de carbono pero en estos casos, y desde el punto de vista dietético, se dejarían en un segundo plano.

En cuanto a las necesidades generales las proteínas deben proporcionar entre el 10-15% de las calorías totales. Aunque existen recomendaciones específicas sobre cuántas y cuáles son las necesidades.

Aproximación al requerimiento proteico personal

Para juzgar la utilidad de las proteínas de los alimentos para mantener y reparar los tejidos y para llevar a cabo los procesos de crecimiento y formación de estructuras corporales se utiliza el término de "calidad de la proteína", calidad que se estima utilizando diversas medidas experimentales. Por ejemplo, el **"valor biológico de la proteína"** (VB) se define como la proporción de la proteína absorbida que es retenida y, por tanto, utilizada por el organismo. Otro parámetro habitualmente utilizado es el denominado **"coeficiente de utilización neta de la proteína"** (UNP) que, a diferencia del anterior, sí tiene en cuenta la digestibilidad de la proteína, es decir, mide la proporción de la proteína consumida que es utilizada.

DOCUMENTO 12

Tabla 17: Valores proteínicos normales según las raciones dietéticas recomendadas por la FAO y la OMS.

Edad (años)	Peso corporal (kg)	Proteínas de referencia* (g. por kg. al día)	UNP x 70**
0-0.5	Se recomienda el amamantamiento		
0.5-1	7,3	1,53	2,2
1-3	13,4	1,19	1,7
4-6	20,2	1,01	1,4
7-9	28,1	0,88	1,3

HOMBRES			
10-12	36,9	0,81	1,2
13-15	51,3	0,72	1
16-19	62,9	0,60	0,9
Adultos	65	0,57	0,8

MUJERES			
10-12	38	0,76	1,1
13-15	49,9	0,63	0,9
16-19	54,4	0,55	0,8
Adultos	55	0,52	0,7
		Por persona al día	
Suplemento embarazo		+ 9	+ 13
Suplemento lactancia		+ 17	+ 24

*La proteína de referencia es la del huevo

**En esta columna se exponen las cantidades recomendadas de proteínas cuando éstas poseen una utilización neta proteica (UNP) de 70, es decir, tienen un 70% de eficacia respecto a la proteína de referencia.

A partir del CUADRO* siguiente vamos a calcular la ración proteica mínima de una mujer adulta.

(*) Tomado de RIVAS, J.C. y SANTOS, C. (1985) "La alimentación humana: aspectos fundamentales". IOATO, Salamanca, Pág. 37.

En general, las proteínas de los alimentos de origen animal tienen mayor valor biológico que las de procedencia vegetal porque su composición en aminoácidos es más parecida a las proteínas corporales. Las proteínas de los huevos y de la leche humana tienen un valor biológico entre 0.9 y 1 (eficacia del 90-100%, por lo que se usan como **proteínas de referencia**, un concepto teórico para designar a la "proteína perfecta"); el **VB** de la proteína de carnes y pescados es de 0.75 y 0.8; en la proteína del trigo de 0.5 y en la de la gelatina de 0.

Cuestiones

1. ¿A qué se le llama ración proteica mínima y cuál sería la tuya? (Visita la Tabla 17 de la página anterior).
2. ¿Sería posible una dieta suficiente en Kcal. que no fuera saludable e incluso determinara una muerte prematura

b.3.- Necesidades Reguladoras (Vitaminas y Minerales)

Las necesidades reguladoras están asociadas dietéticamente especialmente al consumo de alimentos que tengan vitaminas y agua con sales minerales disueltas.

Una dieta variada y rica en **frutas y verduras** sería suficiente para cubrir estas necesidades.

Sales minerales: Son elementos que el cuerpo requiere en cantidades bastante pequeñas. Su función es reguladora, no aportan energía. Los macrominerales (calcio, fósforo, sodio, cloro, magnesio, hierro y azufre) son minerales esenciales y se necesitan en mayor proporción que otras sales. Los microminerales o elementos traza son también esenciales, pero el organismo los requiere en menor cantidad (cinc, cobre, yodo, cromo, selenio, cobalto, molibdeno, manganeso y flúor), por lo que no hay tanta posibilidad de que se produzcan déficits.

Algunos minerales:

Calcio: forma parte de huesos, tejido conjuntivo y músculos. Junto con el potasio y el magnesio, es esencial para una buena circulación de la sangre y juega un papel importante en la transmisión de impulsos nerviosos. Alimentos ricos en calcio: lácteos, frutos secos, pescados de los que se come la espina (anchoas, sardinas...), sésamo, bebidas de soya enriquecidas, etc.

Magnesio: esencial para la asimilación del calcio y de la vitamina C, interviene en la síntesis de proteínas y tiene un suave efecto laxante. Es importante para la transmisión de los impulsos nerviosos, equilibra el sistema nervioso central y aumenta la secreción de bilis. El cacao, la soya, los frutos secos, las legumbres y verduras verdes y el pescado, son fuentes de este mineral.

Hierro: necesario para la producción de hemoglobina (transportador de oxígeno en la sangre), interviene en los procesos de obtención de energía. Se absorbe mejor el hierro de los alimentos de origen animal que el de origen vegetal (la vitamina C y el ácido cítrico, en frutas y verduras, mejoran su absorción). Abunda en las carnes (sobre todo la de caballo), hígado, pescados, yema de huevo, cereales enriquecidos, frutos secos y levaduras.

Tabla 18: Necesidades de Minerales recomendadas (día) en adolescentes

Sexo	Edad	Minerales						
		Calcio	Fósforo	Magnesio	Hiero	Zinc	Yodo	Selenio
		mg	mg	mg	mg	mg	µg	µg
Hombres	11 - 14 a.	1200	1200	270	12	15	150	40
	15 - 18 a.	1200	1200	400	12	15	150	50
	19 - 24 a.	1200	1200	350	10	15	150	70
Mujeres	11 - 14 a.	1200	1200	280	15	12	150	45
	15 - 18 a.	1200	1200	300	15	12	150	50
	19 - 24 a.	1200	1200	280	15	12	150	55

Recomendada en Adolescentes (Adaptado de Recommended Dietary Allowances 10th Edition, 1989)

Vitaminas: No aportan energía -no se utilizan como combustible-, pero sin ellas el organismo no es capaz de aprovechar los elementos constructivos y energéticos suministrados por la alimentación.

Tabla 19: Necesidades de Vitaminas Liposolubles recomendadas (día) en adolescentes:

Sexo	Edad	Vitaminas Liposolubles			
		Vitamina A	Vitamina D	Vitamina E	Vitamina K
		µg	µg	mg	mg
Hombres	11 - 14 a.	1000	10	10	45
	15 - 18 a.	1000	10	10	65
	19 - 24 a.	1000	10	10	70
Mujeres	11 - 14 a.	800	10	8	45
	15 - 18 a.	800	10	8	55
	19 - 24 a.	800	10	8	60

Recomendada en Adolescentes (Adaptado de Recommended Dietary Allowances 10th Edition, 1989)

Tabla 20: Necesidades de Vitaminas Hidrosolubles recomendadas (día) en adolescentes:

Sexo	Edad	Vitaminas Hidrosolubles						
		Vit. C	Vit. B1	Vit. B2	Niacina	Vit. B6	Folato	Vit. B12
		mg	mg	mg	mg	µg	µg	µg
Hombres	11 - 14 a.	50	1,3	1,5	17	1,7	150	2
	15 - 18 a.	60	1,5	1,8	20	2	200	2
	19 - 24 a.	60	1,5	1,7	19	2	200	2
Mujeres	11 - 14 a.	50	1,1	1,3	15	1,4	150	2
	15 - 18 a.	60	1,1	1,3	15	1,5	180	2
	19 - 24 a.	60	1,1	1,3	15	1,6	180	2

Recomendada en Adolescentes (Adaptado de Recommended Dietary Allowances 10th Edition, 1989)

II.2.2.- Práctica: Cálculo de las Necesidades Energéticas Individuales

a.- Aproximación al Gasto del Metabolismo Basal (Actividad Personal)

Las calorías que una persona necesita dependen de su metabolismo o dicho de una manera más científica, de su gasto energético basal (GEB). Los objetivos son: el cálculo de nuestras propias necesidades energéticas y ver que es un número muy aproximado, ya que utilizando varias fórmulas, el resultado será uno u otro.

a.1.- Cálculo del metabolismo basal en función de la edad, sexo y de la superficie corporal:

Se obtiene la superficie corporal (m^2) con la utilización del monograma y después se utiliza la tabla para determinar las Kcal./hora por m^2 de superficie corporal según la edad:

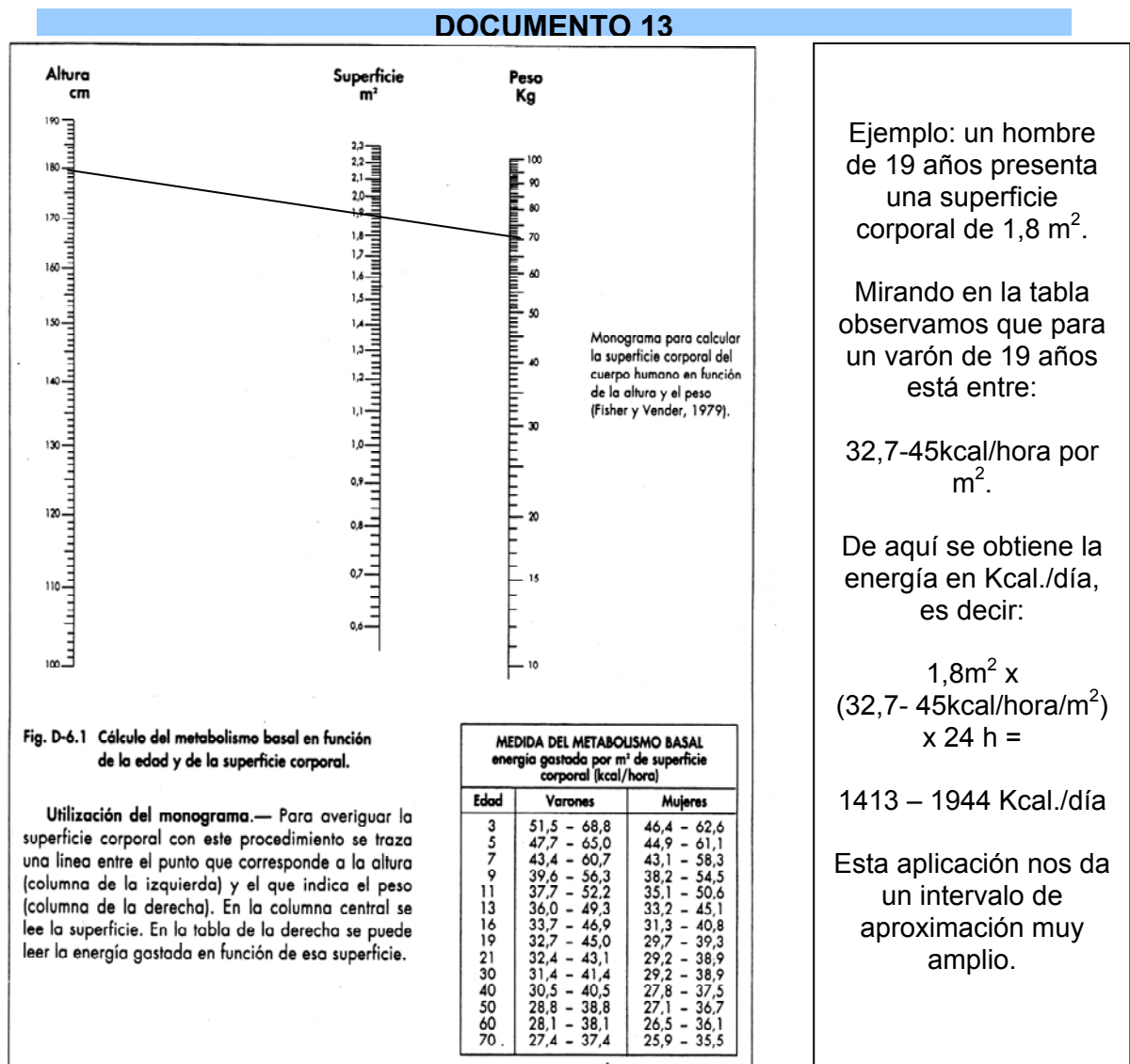


Figura 36: Cálculo del metabolismo basal en función de la edad y de la superficie corporal

a.2.- Cálculo del metabolismo basal o en reposo (TMR) en función del peso y sexo (para adultos):

Una fórmula muy sencilla es la siguiente:

Hombres (Kcal./día) = Kg. x 24

Mujeres (Kcal./día) = Kg. x 21,6

Obtenido y modificado a partir de "La Dieta inteligente". Pilar Riobó Servan. Editorial La Esfera. (2002). Madrid

Según la OMS/FAO (1985):

Hombres (Kcal./día) = 15,3 x Peso (kg) + 679

Mujeres (Kcal./día) = 14,7 x Peso (kg) + 496

a.3.- Cálculo del metabolismo basal o en reposo (TMR) en función de la edad peso, talla, sexo y edad :

Una fórmula para calcular el gasto energético basal es la descrita por Harris y Benedict que tiene en cuenta la edad, talla, sexo y peso

Hombres (Kcal./día)

$66,47 + (13,75 \times \text{peso en Kg}) + (5 \times \text{altura en cm}) - (6,74 \times \text{años})$

Mujeres (Kcal./día)

$655 + (9,56 \times \text{peso en Kg}) + (1,85 \times \text{altura en cm}) - (4,68 \times \text{años})$

b.- Aproximación al Gasto por Actividad Física (Actividad Personal)

Una vez calculado el gasto energético basal o reposo (TMR), para estimar las calorías que requiere una persona en un día debemos corregir el valor obtenido en las fórmulas del TMR multiplicando el resultado por unos factores de corrección según la actividad física de cada individuo. Para ello tenemos dos opciones:

1.- La primera es multiplicar el TMR por un factor de actividad (FA).

La actividad física desarrollada puede clasificarse de la siguiente manera:

Ligera FA = 1,2	Aquellas en las que se permanece sentado o en reposo la mayor parte del tiempo: dormir, reposar, estar sentado o de pie, pasear en terreno llano, trabajos ligeros del hogar, jugar a las cartas, coser, cocinar, estudiar, conducir, escribir a máquina, empleados de oficina, etc.
Moderada FA = 1,4	Pasear a 5 km/h, trabajos pesados de la casa (limpiar cristales, etc.), carpinteros, obreros de la construcción (excepto trabajos duros), industria química, eléctrica, tareas agrícolas mecanizadas, golf, cuidado de niños, etc., es decir aquellas en las que se desplazan o se manejan objetos.
Alta FA = 1,6	Tareas agrícolas no mecanizadas, mineros, forestales, cavar, cortar leña, segar a mano, escalar, montañismo, jugar al fútbol, tenis, <i>jogging</i> , bailar, esquiar, etc.

Obtenido y modificado a partir de "La Dieta inteligente". Pilar Riobó Servan. Editorial La Esfera. (2002). Madrid

Ejemplo:

Hombre Edad = 29 años Peso (P) = 80 kg	
TMR (OMS)	= $(15.3 \times P) + 679 = 1903 \text{ kcal/día}$
Factor de actividad (FA) moderada	= 1,4
Necesidades energéticas	= $\text{TMR} \times \text{FA} = 1903 \text{ kcal} \times 1,4 = \mathbf{2664 \text{ kcal/día}}$

2.- La segunda es calcular los minutos dedicados a las actividades diarias realizadas y a través de unas tablas donde se incluyen las Kcal. de diferentes actividades por minuto y por kilogramo de peso. De esta manera podemos obtener más específicamente, las kilocalorías gastadas por la actividad física de cada persona individualmente.

En este ejemplo no aparecen todos los tipos de actividades posibles:

GASTO ENERGÉTICO POR ACTIVIDAD FÍSICA (1)			
Tipo de actividad	Gasto energético: Kcal./Kg. de peso y minuto (2)	Tiempo empleado (minutos)	Gasto total (Kcal./día)
Dormir	0.018	480	604,8
Aseo (lavarse, vestirse, ducharse, peinarse, etc.)	0.050	60	210
Barrer	0.050		
Pasar el aspirador	0.068		
Fregar el suelo	0.065		
Estar sentado (leyendo, escribiendo, conversando, jugando cartas, etc.)	0.028	180	352,8
Hacer la cama	0.057		
Lavar los platos	0.037		
Comer	0.030	120	252
Jugar al tenis	0.109		
Jugar al fútbol	0.137		
Pasear	0.038	120	319,2
TRABAJO:			
Ligero: (Empleados de oficina, profesionales, comercio, etc.)	0.031	480	940,8
Activo: (Industria ligera, construcción (excepto muy duros), trabajos agrícolas, pescadores, etc.)	0.049		
Muy activo: (Segar, cavar, peones, leñadores, soldados en maniobras, mineros, metalúrgicos, atletas, bailarines, etc.)	0.096		
(1) Elaborados a partir de datos de F Grande Covián; (2) Calculados para el hombre. En el caso de la mujer hay que reducir un 10%			

Para conocer el gasto energético total o las necesidades energéticas (Kcal.) diarias, basta multiplicar el peso (en kg) por el factor correspondiente (que aparece en la primera columna) y por el número de minutos empleados en realizar la actividad de que se trate (ver tabla). Ejemplo:

Hombre de 70 kg de peso realiza las siguientes actividades a lo largo de 1 día:

8 horas de sueño x 60 minutos x 70 kg x 0.018 =	604.8 Kcal.
2 horas paseando x 60 minutos x 70 kg x 0.038 =	319.2 Kcal.
2 horas comiendo x 60 minutos x 70 kg x 0.030 =	252 Kcal.
8 horas trabajando sentado en la oficina x 60 minutos x 70 kg x 0.028 =	940.8 Kcal.
1 hora destinada al aseo personal x 60 minutos x 70 kg x 0.050 =	210 Kcal.
3 horas sentado leyendo x 60 minutos x 70 kg x 0.028 =	352.8 Kcal.
<i>Total 24 horas</i>	<i>Total 2680 Kcal./día</i>

Si se tratara de una mujer del mismo peso e igual actividad, las necesidades energéticas se verían reducidas en un 10%, es decir, resultarían ser 2412 Kcal.

NOTA:

En clase abordaremos Prácticas de aproximación personales a la TMB y al GET, utilizando la Tasa de actividad, criticaremos la excesiva rigidez del método final (de contar minutos y actividades...).

c.- Aproximación al Cálculo de kilocalorías de un Menú Inventado (A.G.)

c.1.- Aproximación a la composición de alimentos españoles

DOCUMENTO 14-1

46



TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS ESPAÑOLES

por los doctores
F. Vivanco y J. M. Palacios (VIVANCO, F. y otros.
"Alimentación y Nutrición" M.S.C., Bilbao.)

(Datos obtenidos por análisis realizados en el Instituto de Investigaciones Clínicas y Médicas, Sección de Nutrición y completadas con algunos de las tablas de la FAO y del INCAP).

Cantidades por 100 gr. de alimentos crudos dispuestos para el consumo, o sea, descontados desperdicios, cuyo porcentaje se indica.

ALIMENTOS	Desperdicios %	Calorías (Kcal)	Proteínas gr.	Grasas gr.	Calcio mgr.	Hierro mgr.	Vit. A U.I.	Vit. B mgr.	Riboflavina mgr.	Niacina mgr.	Vit. C mgr.
Grupo 1.º: Leche y derivados											
Leche de vaca fresca.....	—	65	3,3	3,0	120	0,1	120	0,04	0,2	0,1	2,0
Leche de cabra fresca.....	—	90	3,9	6,0	190	0,2	25	0,05	0,2	0,3	1,0
Leche en polvo entera.....	—	490	26,0	27,0	920	0,6	1.000	0,30	1,4	0,8	4,0
Leche en polvo descremada.....	—	350	36,0	1,0	1.200	0,8	40	0,35	1,9	1,0	6,0
Leche condensada.....	—	325	8,1	8,4	280	0,4	400	0,07	0,4	0,2	1,0
Yogurt.....	—	62	3,8	3,5	145	0,2	70	0,05	0,21	0,1	—
Quesos:											
Requesón.....	—	80	16,0	0,8	100	0,3	50	0,02	0,30	0,1	—
Queso de leche de cabra.....	—	175	18,0	10,0	300	1,0	40	0,01	0,70	0,2	—
Queso de bola.....	—	352	26,2	27,5	900	1,0	310	0,01	0,45	0,1	—
Queso de Burgos.....	—	215	19,0	15,0	210	0,3	40	0,02	0,30	0,1	—
Queso de Cabrales.....	—	385	20,5	32,5	700	1,0	310	0,01	0,45	0,1	—
Queso de Camembert.....	—	305	18,0	26,0	162	0,5	240	0,05	0,47	0,4	—
Queso Gruyere.....	—	420	30,0	33,0	700	1,0	400	0,01	0,45	0,1	—
Queso Manchego.....	—	310	24,1	23,5	400	1,0	300	0,05	0,47	0,4	—
Queso de nata.....	—	300	26,7	21,5	300	1,0	300	0,05	0,47	0,4	—
Queso Rochefort.....	—	364	22,4	30,5	700	0,5	300	0,03	0,45	0,4	—
Queso porciones.....	—	191	10	15	110	—	—	—	0,3	0,1	1,5

ALIMENTOS	Desperdicios %	Calorías	Proteínas gr.	Grasas gr.	Calcio mgr.	Hierro mgr.	Vit. A U.I.	Vit. B mgr.	Riboflavina mgr.	Niacina mgr.	Vit. C mgr.
Grupo 2.º: Carnes, huevos y pescados											
Carnes:											
Carne de carnero.....	20	237	17	18,7	10	2,5	0,03	0,2	0,21	5	1
Carne de cordero.....	30	280	16	24	10	1,8	—	0,2	0,25	4	—
Carne de caballo.....	20	120	18,0	5,0	10	2,0	—	0,08	0,15	4,0	—
Carne de cabra.....	29	180	16,0	19,0	9	2,0	—	0,14	0,25	5,5	—
Carne de cerdo muy grasa.....	12	375	13,0	35,0	6	1,4	—	0,30	0,15	2,5	—
Carne de cerdo menos grasa.....	16	280	15,0	25,0	8	1,7	—	0,60	0,20	3,0	—
Carne de conejo.....	20	160	20,0	10,0	16	2,4	—	0,05	0,18	8,0	—
Carne de liebre.....	20	140	20,0	8,0	17	2,5	—	0,09	0,15	6,8	—
Carne de oveja.....	20	250	18,0	20,0	8	2,5	—	0,07	0,15	2,5	—
Carne de ternera (semigrasa).....	18	190	19,0	12,0	10	2,1	40	0,06	0,16	3,6	—
Carne de ternera (magra).....	20	156	19,5	8,0	11	2,4	20	0,14	0,25	6,3	—
Carne de vaca (grasa).....	15	300	17,0	25,0	10	2,5	50	0,06	0,15	3,3	—
Carne vaca (semigrasa).....	16	250	18,0	19,0	10	2,5	40	0,00	0,16	3,7	—
Carne de vaca (magra).....	20	200	19,0	13,0	11	2,5	30	0,07	0,17	4,0	—
Pato.....	36	320	17,0	29,0	16	2,0	—	0,09	0,20	6,0	—
Pavo.....	33	260	20,0	20,0	21	4,0	—	0,09	0,15	8,0	—
Pollo (completo).....	36	200	18,0	15,0	12	1,5	—	0,10	0,16	8,0	—
Chorizo.....	—	210	24,0	12,0	30	3,5	—	0,20	0,15	3,0	—
Jamón crudo (magra).....	—	170	33,0	4,4	48	1,4	—	0,15	0,15	4,3	—
Jamón crudo (semigraso).....	—	300	18,0	25,0	14	2,0	—	0,70	0,16	5,0	—
Morcilla.....	—	160	15,0	10,0	15	40,0	—	0,05	0,10	3,0	—
Mortadela.....	—	190	20,0	12,0	15	2,0	—	0,20	0,05	2,5	—
Salchichas.....	—	400	13,0	35,0	10	2,0	—	0,30	0,10	2,5	—
Gallina.....	40	112	21	2,2	12	3,2	—	0,8	0,21	5,8	—
Paté.....	—	454	14	42	—	—	—	—	—	—	—
Jamón de York.....	—	454	17	43	14	1,6	—	0,75	0,28	4,25	—

47

DOCUMENTO 14-2

ALIMENTOS	Desperdicio	Calorías	Proteínas gr	Grasas gr	Calcio mgr	Hierro mgr	Vit. A U.I.	Vit. B mgr	Riboflavina mgr	Niacina mgr	Vit. C mgr
Callos.....	—	99	18	3,4	12	1,6	—	—	—	—	—
Salchichas de Francfort.....	—	200	15,0	14,0	9	2,3	—	0,19	0,20	2,4	—
Salchichón.....	—	420	25,0	35,0	10	3,6	—	0,24	0,21	3,0	—
Hígado de vaca.....	—	130	20,0	4,0	10	14,0	7.000	0,40	4,50	15,0	10
Riñones.....	—	130	17,0	7,0	20	5,3	300	0,50	2,00	6,0	—
Sesos.....	—	130	12,0	6,0	12	3,0	175	0,13	0,20	3,0	—
Visceras en general.....	—	140	16,0	7,0	12	2,0	—	0,10	0,05	3,0	—

Huevos:

Huevo gallina (100 gr. útiles = dos piezas sin cáscara)...	11	160	12,0	12,0	60	3,0	1.000	0,15	0,30	0,1	—
Huevo pata.....	13	189	13,0	14,0	57	2,8	1.200	0,15	0,30	0,1	—

Pescados y mariscos:

Almejas.....	75	78	13,0	1,4	142	17,0	250	0,10	0,16	1,4	—
Anchoas frescas.....	50	95	20,0	13,0	25	1,4	50	0,20	0,50	2,0	—
Arenques frescos.....	50	160	19,0	8,0	100	1,1	—	0,05	0,15	3,5	—
Atún fresco.....	50	180	20,0	10,0	38	1,2	100	0,10	0,20	2,5	—
Bacalao fresco.....	50	75	17,0	0,5	20	0,6	—	0,06	0,08	2,2	—
Besugo fresco.....	50	100	17,0	3,6	30	0,8	—	0,06	0,06	2,2	—
Bonito fresco.....	50	150	21,0	5,0	35	1,0	—	0,05	0,10	2,5	—
Boquerones.....	20	170	20,0	10,0	500	1,0	100	0,08	0,20	2,7	—
Caballa fresca.....	50	175	20,0	10,0	40	1,2	100	0,08	0,20	2,7	—
Chicharros y jureles.....	50	170	20,0	10,0	20	1,0	100	0,08	0,20	2,7	—
Calamares.....	20	80	14,0	1,0	144	1,7	250	0,07	0,16	1,4	—
Cangrejos.....	60	100	17,0	2,0	110	1,8	1.000	0,10	1,00	2,8	—
Gallos.....	50	85	18,0	1,3	30	0,8	—	0,07	0,08	2,0	—
Gambas y similares.....	60	100	18,0	3,0	110	1,8	—	0,08	0,15	2,4	—

ALIMENTOS	Desperdicio	Calorías	Proteínas gr	Grasas gr	Calcio mgr	Hierro mgr	Vit. A U.I.	Vit. B mgr	Riboflavina mgr	Niacina mgr	Vit. C mgr
Langosta.....	60	90	17,0	2,0	100	0,5	—	0,13	0,60	1,9	—
Langostinos.....	80	115	18,0	4,3	190	1,7	—	0,08	0,15	2,4	—
Lenguado.....	50	100	19,0	2,5	22	0,8	—	0,07	0,08	2,0	—
Merluza.....	55	80	19,0	0,5	30	0,8	—	0,05	0,10	3,0	—
Mero.....	50	90	19,0	0,7	30	1,5	—	0,10	0,05	3,0	—
Palometa.....	30	125	20,0	5,0	25	0,7	—	0,05	0,08	2,2	—
Pescadilla.....	50	75	17,0	0,5	28	0,8	—	0,06	0,08	2,2	—
Pulpo.....	20	60	13,0	0,3	40	2,5	—	0,02	0,07	1,3	—
Rape.....	50	86	19,0	1,1	30	1,5	—	0,10	0,05	3,0	—
Salmonete.....	50	100	18,0	3,1	30	0,7	—	0,05	0,07	2,0	—
Sardinas.....	30	160	22,0	6,5	100	3,0	100	0,08	0,21	3,0	—
Trucha.....	50	162	18,0	10,0	30	1,0	—	0,05	0,05	2,8	—

Pescados salados:

Ricos en grasa (arenque, sardina, salmón, caballa)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peces grandes.....	30	360	55,0	14,0	110	3,3	140	0,14	0,50	6,0	—
Peces pequeños.....	—	360	55,0	14,0	2.200	3,3	140	0,14	0,50	6,0	—
Pobres en grasa (bacalao, besugo, etcétera).	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grandes.....	30	310	62,0	5,0	93	2,5	—	0,12	0,25	6,0	—
Pequeños.....	—	310	62,0	5,0	2.480	2,5	—	0,12	0,25	6,0	—

DOCUMENTO 14-3

ALIMENTOS	Depend- cia %	Calorías	Proteínas gr.	Grasas gr.	Calcio mgr.	Hierro mgr.	Vit. A U.I.	Vit. B mgr.	Riboflavina mgr.	Niacina mgr.	Vit. C mgr.
Pescados en aceite:											
Sardinas.....	—	300	25,0	22,0	340	2,2	100	0,05	0,38	7,0	—
Atún y bonito.....	—	300	23,0	22,0	42	1,2	100	0,05	0,20	10,0	—
Otros.....	—	314	22,0	24,0	44	1,3	110	0,06	0,20	2,6	—
Grupo 3.º: Legumbres, tubérculos y frutos secos											
Legumbres:											
Garbanzos.....	—	360	20,0	6,5	130	8,0	150	0,45	0,18	1,6	—
Guisantes secos.....	—	348	22,0	2,0	80	5,0	100	0,55	0,15	2,5	—
Habas secas.....	—	330	25,0	2,0	100	5,0	100	0,50	0,30	2,3	—
Judías blancas, pintas, etc.....	—	330	20,0	2,5	130	7,0	30	0,35	0,20	2,0	—
Lentejas.....	—	320	22,0	2,0	60	7,0	100	0,40	0,20	2,0	—
Tubérculos:											
Patatas.....	15	85	2,0	0,1	10	0,6	—	0,10	0,03	1,5	20
Batatas y boniatos.....	17	115	1,3	0,5	35	1,0	4.000	0,10	0,10	0,6	30
Frutos secos:											
Almendras (enteras).....	50	480	26,0	40,0	250	4,0	—	0,30	0,60	4,5	—
Almendras (limpias).....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Avellanas (enteras).....	60	540	16,0	50,0	250	3,0	—	0,30	0,50	5,0	—
Avellanas (limpias).....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cacahuete (limpio).....	30	560	29,0	45,0	50	3,0	—	0,25	0,10	12,0	—
Castañas frescas.....	20	170	2,0	1,6	50	1,0	—	0,25	0,30	0,5	—
Nueces.....	50	600	13,0	60,0	100	3,0	—	0,30	0,50	3,0	—

ALIMENTOS	Depend- cia %	Calorías	Proteínas gr.	Grasas gr.	Calcio mgr.	Hierro mgr.	Vit. A U.I.	Vit. B mgr.	Riboflavina mgr.	Niacina mgr.	Vit. C mgr.
Grupo 4.º: Verduras y hortalizas											
Acelgas.....	20	22	2,0	0,3	100	2,5	2.800	0,05	0,06	0,4	35
Ajos.....	6	100	4,5	0,2	20	2,3	—	0,21	0,08	0,6	9
Alcachofas.....	50	50	3,0	0,2	50	1,5	280	0,20	0,01	0,8	5
Apio.....	10	20	1,1	0,2	50	0,5	30	0,05	0,04	0,4	7
Berenjenas.....	10	27	1,0	0,2	20	0,8	30	0,04	0,04	0,8	5
Calabaza.....	40	15	0,8	0,1	18	2,3	—	0,03	0,03	0,4	17
Cardo.....	20	18	0,5	0,2	100	1,5	—	0,01	0,03	0,2	1
Cebollas.....	10	40	1,4	0,2	35	1,0	50	0,03	0,04	0,2	8
Col Bruselas.....	20	47	5,0	0,3	40	1,5	200	0,16	0,16	0,9	90
Coliflor.....	40	30	3,0	0,3	25	1,0	100	0,15	0,10	0,6	75
Escarola.....	20	20	1,7	0,2	80	1,7	2.300	0,07	0,12	0,4	11
Espárragos.....	40	20	2,0	0,2	20	1,0	1.000	0,15	0,18	1,0	8
Espinacas.....	20	25	2,3	0,3	80	3,0	10.000	0,10	0,20	1,0	50
Guisantes verdes.....	50	85	6,6	0,4	25	2,0	600	0,35	0,20	2,0	25
Habas frescas.....	70	100	7,0	0,4	30	2,0	200	0,30	0,18	1,8	25
Hortalizas frescas no especificadas.....	20	27	1,8	0,2	65	1,4	2.400	0,07	0,09	0,6	40
Judías verdes.....	10	39	2,4	0,3	56	1,0	500	0,06	0,10	0,5	15
Lechuga.....	30	16	1,3	0,2	30	0,8	2.000	0,04	0,08	0,2	18
Pepino.....	30	13	0,8	0,1	15	0,3	20	0,04	0,05	0,2	20
Perejil.....	—	43	3,2	0,6	190	3,1	6.000	0,12	0,24	1,0	140
Pimiento.....	20	30	1,4	0,3	8	0,7	(verde 300) (rojo 1.000)	0,07	0,08	1,0	100

DOCUMENTO 14-4

ALIMENTOS	Desperdi- cios	Calorías	Proteínas gr	Grasas gr	Calcio mgr	Hierro mgr	Vit. A U.I.	Vit. B mgr	Riboflavina mgr	Niacina mgr	Vit. C mgr
Puerros.....	10	50	1.8	0.2	60	1.3	50	0.09	0.06	0.5	18
Rábano.....	40	20	1.0	0.1	30	1.2	30	0.03	0.03	0.3	24
Remolacha.....	30	42	2.0	0.1	25	1.0	20	0.03	0.06	0.4	10
Repollo.....	30	25	1.6	0.2	50	0.4	100	0.07	0.05	0.3	50
Tomates.....	3	20	1.1	0.3	11	0.6	1.000	0.07	0.04	0.5	20
Zanahoria.....	20	40	1.5	0.2	40	0.7	10.000	0.06	0.04	0.7	5
Grupo 5.º: Frutas											
Aceitunas frescas.....	20	135	1.0	14.0	100	2.0	300	0.03	0.08	0.5	—
Albaricoque.....	8	54	1.0	0.2	20	0.5	3.000	0.04	0.06	0.7	10
Cerezas.....	10	60	1.1	0.4	20	0.4	650	0.05	0.06	0.4	10
Ciruelas.....	20	60	0.9	0.2	20	0.5	400	0.06	0.04	0.5	5
Coco.....	50	300	3.5	27.0	13	1.8	—	0.04	0.03	0.6	4
Chirimoyas.....	40	80	1.0	0.2	34	0.6	—	0.09	0.13	0.9	16
Fresas.....	5	40	0.8	0.6	28	0.8	60	0.03	0.07	0.3	60
Fresón.....	5	40	0.9	0.5	30	0.7	100	0.03	0.07	0.3	90
Higos.....	5	65	1.0	0.4	53	0.6	100	0.06	0.05	0.5	2
Higos secos.....	10	280	3.0	0.8	90	3.0	70	0.10	0.10	1.5	2
Limón.....	40	35	0.8	0.3	40	0.6	20	0.04	0.02	0.1	40
Mandarina.....	30	43	0.8	0.2	33	0.4	200	0.06	0.03	0.2	35
Manzana.....	16	55	0.4	0.4	6	0.3	100	0.04	0.03	0.2	4
Melocotón.....	12	55	0.8	0.2	10	0.6	1.000	0.02	0.05	0.9	8
Melón.....	40	25	0.7	0.2	20	0.5	1.200	0.05	0.04	0.6	30
Membrillo (carne de).....	—	75	0.4	0.1	5	0.4	450	0.01	0.02	0.7	—
Mermeladas.....	—	300	1.0	0.3	12	0.3	—	0.02	0.02	0.02	—
Naranja.....	30	42	1.0	0.2	33	0.4	200	0.06	0.02	0.2	55
Naranja (jugo).....	—	40	0.4	0.3	11	0.7	—	0.05	0.02	0.2	50
Pasas.....	10	280	3.0	0.8	80	3.0	80	0.12	0.11	1.6	2
Plátanos.....	30	100	1.3	0.3	10	0.5	100	0.05	0.04	0.6	8
Pera.....	18	60	0.6	0.3	10	0.3	20	0.02	0.04	0.1	5
Pomelo.....	40	30	0.6	0.2	25	0.5	—	0.04	0.02	0.2	35
Sandía.....	50	22	0.5	0.1	6	0.2	200	0.02	0.03	0.2	5
Uvas.....	10	65	0.7	0.4	19	0.6	80	0.06	0.04	0.2	5
Grupo 6.º: Cereales, azúcar y bebidas											
Azúcar:											
Azúcar.....	—	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Miel.....	—	300	0.3	—	5	0.8	—	0.04	0.14	1.2	3
Bebidas alcohólicas:											
Gaseosa.....	—	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cerveza (4,4 por 100 alcohol).....	—	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vino (11 por 100 alcohol).....	—	77	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cóñac, licores (35-40 por 100 alcohol).....	—	260	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sidra.....	—	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coca-cola.....	—	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grupo 7.º: Grasas y varios											
Aceite puro (de cualquier clase).....	—	884	—	99	—	—	—	—	—	—	—
Cacao.....	—	590	10.0	50	110	5.0	30	0.13	0.25	1.6	—
Chocolate.....	—	500	4.0	25	80	3.5	60	0.07	0.20	1.1	—
Mantequilla.....	—	825	—	92	—	—	—	—	—	—	—
Mantequilla.....	—	720	0.6	82	17	0.1	3.200	—	—	—	—
Margarina.....	—	720	0.6	81	3	0.3	—	—	—	—	—
Tocino.....	—	760	3.0	82	5	1.0	—	0.15	0.04	0.9	—
Mayonesa.....	—	716	1.1	79	18	0.5	280	0.02	0.04	—	—
Grupo 8.º: Cereales, azúcar y bebidas											
Cereales:											
Churros.....	—	408	6.3	20.1	69	0.6	120	0.15	0.12	12	—
Arroz pulido.....	—	360	7.0	0.8	10	1.1	—	0.08	0.03	1.7	—
Bollo suizo.....	—	315	8.0	7.0	40	1.0	—	0.07	0.05	1.0	—
Centeno (harina oscura).....	—	325	12.0	2.3	45	4.0	—	0.50	0.20	2.0	—
Galletas.....	—	380	7.0	7.0	45	1.2	—	0.07	0.05	1.0	—
Harina trigo (blanca).....	—	360	10.0	1.2	16	1.0	—	0.12	0.05	1.0	—
Macarrones, fideos, etcétera.....	—	360	10.0	0.6	20	1.0	—	0.12	0.05	1.0	—
Maíz, grano.....	—	360	9.4	4.3	8	2.5	450	0.43	0.10	1.9	—
Maíz (harina).....	—	360	8.0	1.2	6	1.1	300	0.14	0.05	1.0	—
Pan trigo (blanco).....	—	280	8.0	0.6	30	1.4	—	0.11	0.06	1.1	—
Pan trigo (integral).....	—	286	9.4	1.5	50	3.6	—	0.19	0.13	2.2	—
Pan centeno.....	—	261	9.2	0.7	38	2.8	—	0.19	0.08	1.1	—
Sémola.....	—	360	9.0	1.0	16	1.5	—	0.15	0.08	1.0	—
Magdalenas.....	—	490	5.5	24	—	—	—	—	—	—	—

DOCUMENTO 14-5

CONTENIDO NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS (*)															CONTENIDO NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS (*)														
Minerales															Vitaminas														
Alimento	CC g	H ₂ O g	Ener. kcal	Prot. g	Lip. g	Glu. g	Fib. g	Cu mg	Fe mg	Rib mg	Nia mg	B ₁₂ mg	C mg	A mg															
ALIMENTOS CRUDOS																													
LACTEOS																													
Lleche vaca entera	100	89	65	3	4	5	0	121	P	0,1	P	P	P	0,05															
Lleche vaca desnat.	100	91	33	3,5	P	5	0	130	P	0,2	P	P	P	P															
Lleche condensada	100	26	329	9	9	56	0	285	P	0,4	2	P	P	0,1															
Nata	100	48	447	P	48	P	0	50	P	0,1	0,5	P	P	0,5															
Q. Burgos	100	70	174	15	11	4	0	185	P	0,3	1	P	P	0,03															
Q. manchego semicurado	100	42	376	29	29	P	0	835	1	0,3	7	P	P	0,3															
Q. manchego curado	100	35	420	32	32	P	0	1200	0,5	0,3	8	P	P	0,36															
Q. parmesano	100	50	435	3	47	P	0	100	P	0,1	P	P	P	0,32															
Requesón, curado	100	81	96	13,5	13,5	P	0	60	P	0,1	3	P	P	0,24															
Yogur natural	100	80	73	3,5	4,5	P	0	136	P	0,25	1	P	P	P															
Huevos	113	76	150	13,5	11	P	0	51	2	0,3	3,5	P	0	0,16															
CARNES																													
Cerdo	100	62	252	17	20	P	P	P	1	0,1	8	P	0	0															
Porceto - lacio	110	30	376	10,5	58,5	P	P	P	P	0,05	3	P	0	0															
Cordero	170	60	272	17	22,5	P	0	P	1,5	0,2	9	P	0	P															
Ternero	110	66	213	18	15,5	P	0	P	2	0,2	7,5	P	0	P															
Carne picada	100	59	265	15	20,5	P	0	23	2,5	0,2	6,5	P	-	P															
Pollo	125	72	139	21	6	P	0	P	1	0,15	12	P	P	P															
Conejo	135	72	133	23	4,5	P	0	22	1	0,2	12,5	P	-	-															
Hígado	100	73	129	20,5	4,5	P	0	P	1	2,5	16	0,07	15	13,5															
Riñones	100	79	109	16	5	P	0	P	6	2	11	0,03	11	0,15															
Sesos	100	82	113	10	8	P	0	P	3	0,2	5	P	19	P															
PESCADOS																													
Atún	105	65	200	23	12	P	0	38	1	0,2	18	P	P	0,06															
Bacalao fresco	110	81	150	21	5	P	0	35	1	0,1	2,5	-	0	-															
Beaño - Beño	180	81	80	16	P	P	0	30	P	0,1	5	-	-	4,5															
Boquerón	145	75,5	129	17,5	6	P	0	30	P	0,3	8	-	-	-															
Lenguado	180	82	80	16,5	7	P	0	30	P	0,2	5,5	-	-	-															
Pescadilla	130	82,5	72	16	5	P	0	48	P	0,1	7	P	P	P															
P. espada o emperador	105	78	111	17	P	P	0	P	P	0,05	9	P	P	0,5															
Salmónete	130	80	97	14	4	P	0	30	P	0,1	2	-	-	P															
Sardina	140	73	145	13	7,5	P	0	46	P	0,38	6,5	-	-	0,06															
Trucha	200	81	90	16,5	3	P	0	26	1	0,1	5	-	-	P															
Almejas - Chirlas	670	89	47	11	P	P	0	128	2,5	0,15	4	-	-	0,25															
Calamar	145	89	82	17	P	P	0	78	2	0,15	3,5	-	-	0,07															
Cangrejo - nécoras	230	75,5	124	19,5	5	P	0	130	1	0,15	6,3	-	-	P															
Cigalos - gambas	200	78,5	93	20	P	P	0	220	2	0,05	7	P	P	P															
Mejillones	400	85,5	67	11	P	P	0	80	4,5	0,15	3	-	-	0,01															
Pulpo	125	87	57	10,5	P	P	0	144	2	-	3,5	-	-	P															
LEGUMINOSAS																													
Garbanzos	100	5,5	329	19,5	5	55	15	145	7	0,05	4	0	4	0,03															
Judías	100	2	286	19	P	52	25,4	128	7	0,15	7	0	3	P															
Lentijas	100	9	314	24	P	54	12	56	7	0,2	5,5	0	3	0,01															
FRUTOS SECOS																													
Almendras tostadas	100	9	575	20	53,5	3,5	14	254	4	0,7	5	0	P	0															
Avellanas tostadas	100	16	566	14	54	5	10	192	4	0,08	6	0	P	0															
Castaños tostados	100	7,5	581	27	49	8,5	8	61	2	0,15	21	0	P	P															

* CONTENIDO NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS POR CADA 100 g DE MATERIA COMESTIBLE
(Modificado de las «tablas de composición de alimentos» Instituto de Nutrición CSIC, 1987)

94

© NARCEAMEC

© NARCEAMEC

95

E. OLIVARES (1993)

La Alimentación: Actividad del Ser Humano. MEC-NARCEA

DOCUMENTO 14-6

CONTENIDO NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS														
Alimento	CC g	H ₂ O g	Ener. kcal	Prot. g	Lip. g	Glú. g	Minerales				Vitaminas			
							Fib. g	Ca mg	Fe mg	Rib mg	Nia mg	B ₁₂ mg	C mg	A mg
VERDURAS														
Acelgas	130	87,5	29	P	P	4,5	5,5	113	3	0,05	2	0	20	0,34
Ajos	130	70	110	5	P	23	1	P	1,5	P	1	0	11	0
Alcachofas	285	88	38	P	P	7,5	2	45	1,5	P	P	0	9	P
Berenjenas	110	93	23	P	P	4,5	1	P	P	0,05	P	0	6	P
Calabaza - calabacín	140	96,5	13	P	P	P	P	24	P	P	P	0	22	0,09
Cebolla - puerro	120	92	25	P	P	5	P	31	1	P	P	0	19	0
Col - repollo	130	90	29	3	P	3,5	3,3	40	1	0,1	1	0	65	0,03
Coliflor	125	92	22	P	P	P	2	22	1	0,1	1	0	67	P
Champiñón - setas	125	91	25	P	P	4	2,5	P	1	0,4	4,5	0	4	0
Espárragos	170	95	15	3	P	P	1,5	22	1	0,1	1,5	0	26	0,08
Espinacas	125	89	18	P	P	P	6	90	4	0,2	1,5	0	30	0,94
Guisantes	100	76,5	62	5	2	10	7,8	25	1,5	0,1	3	0	18	0,05
Judías verdes	110	90	30	P	P	5	3	40	1	0,1	1	0	24	0,07
Lechuga - escarola	170	95	14	P	P	P	1,5	40	P	0,25	P	0	12	0,17
Nabos	135	91	25	P	P	5	3	59	P	0,05	P	0	31	P
Papas	110	77	79	2,6	P	18	2	10	1	P	1,5	0	18	0
Papitas	130	97	12	P	P	P	1,2	17	P	P	P	0	10	0
Pimientos	125	94	19	P	P	4	1,5	12	P	P	P	0	131	0,09
Tomates	105	94	18	P	P	P	1,5	11	P	0,04	P	0	26	0,2
Zanahorias	125	89	33	P	P	7	2	41	P	0,04	P	0	6	1,33
FRUTAS														
Albaricque	110	87,5	39	P	P	9,5	2	P	P	0,07	P	0	7	0,25
Cerezas	120	84	58	P	P	13,5	1,5	P	P	0,06	P	0	8	P
Cruetas	120	86	44	P	P	11	2	P	P	0,05	P	0	3	P
Chirimoyas	170	77	81	P	P	20	2	20	P	0,09	P	0	18	0
Fresas - fresas	105	89,5	34	P	P	7	2	25	P	0,04	P	0	60	P
Limones	285	98,5	6	P	P	P	0	P	P	P	P	0	50	P
Mandarina - naranja	140	88	36	P	P	7	2	36	P	P	P	0	45	0,04
Manzana	120	86	46	P	P	12	2	P	P	P	P	0	10	P
Melocotón	110	89	36	P	P	9	1	P	P	0,05	1	0	8	0,1
Melón	160	92,5	25	P	P	6	1	P	P	P	P	0	25	0,2
Nísperos	170	78	46	P	P	10,5	1	30	P	0,06	P	0	P	P
Peras	110	87	41	P	P	10,5	2	P	P	P	P	0	P	P
Piña	170	87	41	P	P	11,5	1	P	P	P	P	0	20	P
Plátano	155	75	83	P	P	20	5,5	P	P	0,07	P	0	10	0,03
Sandía	200	97,5	19	P	P	4,5	P	P	P	P	P	0	5	P
Uvas	110	82,5	69	P	P	1,6	P	P	P	P	P	0	4	P
DERIVADOS														
Aroz	100	6	362	7	P	86	P	0,5	P	3	0	0	0	0
Harina de trigo	100	22	381	7	18	50	P	1	0,1	1,5	P	P	P	0,15
Bollería	100	0	436	7	14	74	2	11,5	2	0,1	2	0	0	0
Galletas	100	7	348	9	P	80	3,5	P	1	0,05	2	0	0	0
Pan blanco	100	31	258	8	P	38	2	P	2	0,05	2	0	0	0
Pan integral	100	33	240	8	P	49	8,5	21	2,5	0,1	4	0	0	0
Pasta (fideos, etc.)	100	3,5	373	13	P	82	0	20	1,5	0,1	3,5	0	0	0
DULCES														
Azúcar	100	0,5	373	0	0	100	0	P	0	0	0	0	0	0
Miel	100	21,5	225	P	0	78	0	P	1	P	P	0	0	0
ACEITES Y GRASAS														
Aceite	100	0,1	850	P	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Montequeija	100	16,5	748	P	83	0	0	P	0	0	P	0	0	0,9
Margarina	100	17	747	P	83	P	0	P	0	0	0	0	0	0,9
Aceituna	125	74	187	P	20	P	4,5	60	1,5	0,1	1	0	0	P

© NARCEAMEC

© NARCEAMEC

97

96

DOCUMENTO 14-7

CONTENIDO NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS							CONTENIDO NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS								
Alimento	CC g	H ₂ O g	Ener. kcal	Prot. g	Lip. g	Glu. g	Minerales								
							Fib. g	Ca mg	Fe mg	Rib mg	Nia mg	B ₁₂ mg	C mg	A mg	
DE PESCAO	Atún en aceite	100	55	285	24	21	0	40	1	0.1	17	P	P	0.06	
	Atún en escabeche	100	73	168	15	12	0	21	1	0.1	16	P	P	0.05	
	Bacalao salado	140	65.5	140	31.5	P	0	51	1.5	0.2	10.5	P	P	P	
	Sardinas en aceite	100	64.5	208	22.2	1.3	0	400	3	0.3	8.2	0.03	P	0.05	
	Melocotón almibar	100	76.5	84	P	P	22	1	P	P	P	0	4	0.04	
DE FRUTAS	Membrillo (dulce de)	100	39.5	215	P	0	57	3	P	P	P	0	0	0	
	Mermelada	120	29	263	P	0	70	P	P	P	P	0	7	0	
	Cruetas pasas	100	41.5	159	P	P	40	16	3	0.25	2	0	0	0.16	
	Higos secos	100	23	231	-	P	53	18.5	3	0.1	2	0	0	P	
	Uvas pasas	100	25.5	256	P	P	56	7	1.5	0.05	P	0	0	P	
	EMBUTIDOS														
	Butifarra	100	65	243	15	20	P	0	2	0.1	5	P	0	P	
	Chicharrones	100	28	540	20.5	50.5	P	51	2	0.2	6	P	0	P	
	Chorizo	100	44	384	22	32	P	21	2	0.1	7	P	0	P	
	Fajitas - pollos	100	39	453	14	42	P	23	5.5	0.15	9	0.01	P	8.3	
	Jamón cocido	100	48.5	352	21.5	29	P	0	2	0.15	12	P	-	-	
	Jamón serrano	100	65	162	30.5	4.5	P	35	2	0.2	12	P	P	P	
	Lomo	100	29	386	50	21	P	20	4	0.25	12	P	0	P	
	Morcilla	100	40	430	19.5	38	P	0	4	0.1	3	-	0	P	
	Mortadela	100	36	410	14	27	P	0	2	0.2	5.9	P	0	P	
	Salchichas Frankfurt	100	65.5	225	12	19.5	P	0	2	0.2	3	P	0	P	
	Salchichón	100	34	454	26	38	P	0	2.4	0.2	10	P	0	P	
		BEBIDAS													
		Gaseosas - refrescos	100	89.5	39	P	0	10.5	0	P	0	0	0	0	0
		Zumos de cítricos	100	89.5	39	P	0	10	P	P	0.01	P	0	30	P
Zumo otras frutas		100	88	45	P	0	11.5	0	P	0.03	0.5	P	0	P	
Cerveza [3°]		100	97	32	P	0	P	0	P	0.01	P	0	0	0	
Vino de mesa		100	99	77	P	0	P	0	P	0.01	P	0	0	0	
	VARIOS (ALIMENTOS PREPARADOS)														
	Albóndigas	100	53	310	13	23	10.5	P	24	2	0.2	5	P	0	P
	Cubitos de caldo	100	69	179	10	11	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	Croquetas	100	78	123	8	7	6	84	P	0.27	4	P	P	0.07	
	Empanadillas	100	37	290	12	11	38	2	25	0.1	6	P	P	0.1	
	Keichup	100	74	98	P	P	24	P	P	0.05	1	0	P	0.03	
	Mayonesas	100	19	718	P	79	P	25	P	0.1	1	P	0	0.08	
	Papas fritas	100	6	453	7	20	68	1	25	2	0.1	4	P	P	
	Pizzas	100	54	234	9	11.5	25	P	240	1	0.14	3	P	P	
	Sopas y cremas	100	91	49	P	2.5	6	P	20	P	0.02	P	-	-	
	Baridos	100	81	98	4	4.5	11	0	119	P	0.2	P	P	0.04	
	Bombones	100	8	458	5	21	66	0	120	1	0.15	1	P	P	
	Cacao en polvo	100	15	364	10	8	67	-	40	4.5	0.15	3	0	0	
	Chocolates	100	1	535	9	31	60	1	188	22	0.3	2	P	P	
	Churros	100	24	348	5	20	40	1	P	1.5	0.03	2	P	P	
	Hielados	100	60	204	4.5	10	25.5	P	150	P	0.15	1	P	0	
	Naïllas y flanes	100	75	116	4	4	17	0	140	P	0.05	0.2	1	P	
	Pastiles, pastas	100	24	387	5	20	49	1	49	1	0.03	0.1	1.5	P	
	Turrónes, mazapanes	100	1.5	470	10	14	57.5	7	127	2	0.1	0.3	3	0	P

© NARCEAMEC

© NARCEAMEC

c.2.- Inventar un menú con desayuno, comida y cena, y calcular las kilocalorías presentes en él.

Ejemplo: Para ello utilizar las Tablas de composición de los alimentos.

MENÚ	ALIMENTOS	CANTIDAD (gramos)	Energía (Kcal.)
DESAYUNO	Tazón de leche	250	162,5
	Cola-caó	15	88,5
	Cereales	60	273
	Azúcar	5	20
COMIDA	Macarrones	40	144
	Filete de ternera	100	190
	Aceite	30	265,2
	Pan	40	112
	Manzana	180	99
CENA	Tortilla	100	160
	Aceite	10	88,4
	Pan	40	112
	Yogurt	125	77,5
Suma total de Kilocalorías			1792,1

d.- Aproximación al cálculo de pesos y medidas de alimentos

La actividad consiste en llevar a clase distintos alimentos y una báscula electrónica con lo que poder calcular los pesos de dichos alimentos.

DOCUMENTO 15-1

Tabla 21: Apreciación de cantidades sin tener que pesar ni medir

Alimento	Peso	Alimento	Peso
Yogurt	125g	Rebanada Pan Molde	20g
Huevo	50g	Galleta María	12g
Cucharita	5g	Vaso de caña	150g
Cuchara	15g	Tazón desayuno	250g
Pieza fruta pequeña	75g	Plato consumo	100-120g
Pieza fruta grande	180g		

DOCUMENTO 15-2

Tabla 22: Algunas medidas caseras de interés al confeccionar una Dieta

Alimento	Cuchara sopera	Cuchara desayuno	Taza desayuno	Unidad	Alimento	Cuchara sopera	Cuchara desayuno	Taza desayuno	Unidad
Aceite	15 g	5 g			Mantequilla	15 g	5 g		
Arroz	20 g	6 g	200 g		Leche			240 g	
Café	6 g				Pasta sopa	20 g	10 g	200 g	
Harina	8 g				Pan				40 g
Huevo entero				50 g	Manzana				150 g

II.3.- La Dieta: ¿Cómo comer?

III.3.1.- Introducción

Lecturas previas a la introducción a la Dieta Equilibrada

DOCUMENTO 16

EL PAÍS, martes 13 de marzo de 2007

SOCIEDAD / 47

SALUD

Antioxidantes: peor que inútiles

Los suplementos vitamínicos no sólo no previenen las enfermedades, sino que elevan la mortalidad

LCONZALO CASINO, Barcelona a promesa de salud y longevidad creada en las últimas décadas por los suplementos antioxidantes se ha desvanecido. Si se guiaran por las pruebas científicas y no por los cantos de sirena de la publicidad, los muchos millones de personas que toman estos complementos dietéticos en Europa y EE UU (10-20% de la población) para prevenir el cáncer y otras enfermedades crónicas deberían dejar de hacerlo. Ya se sospechaba que tomar vitamina A, vitamina E, betacaroteno y otros antioxidantes, juntos o por separado, no tenía ningún efecto positivo apreciable sobre la salud, pero al menos se presumía que no era perjudicial. Ahora se ha comprobado, mediante el tipo de estudio que ofrece más garantías científicas, que las píldoras antioxidantes no sólo son un gasto inútil, sino que además pueden acortar la vida.

El gran negocio de los suplementos vitamínicos ha impulsado la realización de infinidad de estudios sobre sus posibles efectos beneficiosos en el envejecimiento, el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, el Alzheimer y otras muchas dolencias crónicas. Se han hecho investigaciones buenas, regulares y malas, y sus conclusiones han sido lo bastante discordantes como para no saber a ciencia cierta si los suplementos antioxidantes eran beneficiosos o nocivos para la salud. Obviamente, la publicidad se quedaba reiteradamente con los resultados más positivos.

"Las pruebas para demostrar la presencia o la ausencia de beneficios por el uso de multivitaminas y suplementos minerales para prevenir el cáncer y las enfermedades crónicas son insuficientes", dictaminaba en 2006 una revisión de los Institutos Nacionales de la Salud de EE UU.

La herramienta científica que ahora ha demostrado que los suplementos antioxidantes no son inocuos se denomina "revisión sistemática con metaanálisis", esto es, un análisis estadístico global de los ensayos clínicos que han estudiado los efectos sobre la salud de los principales antioxidantes: betacaroteno, vitaminas A, E y C, y selenio. Y su veredicto, apoyado en 68 ensayos clínicos con 232.606 participantes, cuestiona la eficacia preventiva y la seguridad de estos suplementos.

"Nuestros resultados van más allá de las revisiones y guías anteriores, sugiriendo que los suplementos antioxidantes podrían no ser beneficiosos", explica a EL PAÍS el autor principal del trabajo, Goran Bjelakovic, de la Facultad de Medicina de Nis, en Serbia.

Los resultados de este estudio, publicado el 27 de febrero en el *Journal of the American Medical Association (JAMA)*, muestran que el betacaroteno y las vitaminas A y E se asocian con incrementos de la mortalidad del 7%, 16% y 4%, respectivamente, mientras que la vitamina C y el selenio no parecen elevar el riesgo de muerte (el selenio podría disminuirlo, aunque no es seguro y hacen falta nuevos estudios para esclarecerlo, sostienen los autores del trabajo).

Muchos ciudadanos ya están hartos de estudios y mensajes de salud contradictorios. ¿Por qué habrían de fiarse de este estudio más



Del 8% al 10% de los españoles son consumidores habituales o cíclicos de suplementos vitamínicos

En la población sin carencias vitamínicas, el consejo médico debe insistir sobre los estilos de vida

que de los anteriores? ¿Cómo saber que lo que hoy es blanco mañana no será negro? "Los datos actuales son mucho más fiables que los que teníamos hasta ahora porque provienen de una revisión siste-

mática de estudios aleatorizados y porque son consistentes con revisiones previas", asegura el médico de familia Pablo Alonso Coello, investigador vinculado al Centro Cochrane Iberoamericano y ajeno

Los suplementos de betacaroteno y vitaminas A y E se asocian a aumentos de la mortalidad

Sólo los alimentos contienen la justa proporción de antioxidantes y tienen un efecto beneficioso comprobado

al estudio del *JAMA*. "En principio, la confianza en estos resultados es alta y es poco probable que estudios posteriores modifiquen el efecto observado".

Así las cosas, ¿cuál es la reco-

mendación más razonable? ¿Debe desaconsejarse el consumo de suplementos antioxidantes? "Está claro que no parece adecuado recomendar estos suplementos para la prevención de enfermedades", responde Javier Aranceta, presidente de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). "Lo que hay que hacer es tomar una dieta rica en frutas y verduras, porque sólo los alimentos naturales contienen la justa proporción de estos nutrientes y además está comprobado su efecto beneficioso".

Alonso Coello opina que hay que desaconsejar el consumo de estos suplementos porque "no tienen un efecto beneficioso y en cambio hay datos muy sugerentes de que pueden ser perjudiciales". Y añade: "En la población occidental, sin carencias vitamínicas y minerales, el consejo debe incidir sobre los estilos de vida: tomar una dieta equilibrada, evitar el sobrepeso, hacer ejercicio y no fumar".

Con todo, Aranceta recuerda que en España el consumo de suplementos antioxidantes no está tan extendido como en otros países. "Aquí se toman sobre todo complejos vitamínicos para el estrés o el cansancio. Aunque tampoco está comprobado su efecto beneficioso, al menos son fórmulas más completas", matiza. El 8-10% de los españoles son consumidores habituales o cíclicos de suplementos vitamínicos, frente al 30% de los anglosajones.

La elevación del 3% del riesgo de muerte por el consumo de antioxidantes que ha puesto de relieve el estudio del equipo de Goran Bjelakovic, podría ser incluso "conservadora", pues tal vez haya muchos estudios no publicados —y, por tanto, no incluidos en el metaanálisis— que probablemente sean neutrales o negativos.

Ajenos a este riesgo y a la falta de pruebas, muchas personas toman antioxidantes para mejorar su salud y prevenir el cáncer. Como recuerda Bjelakovic, "estamos expuestos a una intensa mercadotecnia con un mensaje contradictorio". Pero la situación, a juicio de Alonso Coello, se debe no sólo a la presión publicitaria, sino que es también "responsabilidad de los médicos mal informados y de las autoridades sanitarias; por no alertar de este incierto beneficio y de esta publicidad engañosa".

Mercadotecnia frente a pruebas científicas

Los antioxidantes son un grupo de vitaminas, minerales, enzimas, pigmentos vegetales y otras sustancias. El interés que despiertan se debe a que anulan el efecto perjudicial de los radicales libres, producidos por la respiración, las radiaciones ionizantes, el tabaco y, en general, en las reacciones oxidativas del cuerpo (por eso se llaman antioxidantes). Digamos que la vida nos oxida por dentro produciendo radicales libres que dañan los genes

y las células, favoreciendo el envejecimiento y algunas enfermedades, como las cardiovasculares o el cáncer. Los principales antioxidantes son las vitaminas C y E, el betacaroteno (precursor de la vitamina A), los flavonoides y minerales como el selenio o el zinc. Aunque el cuerpo produce sus propios antioxidantes y el ejercicio favorece esta producción, la mayoría provienen de los vegetales que se toman en la dieta. Las propiedades saludables de las frutas y

las verduras se deben en buena medida a su elevado contenido en antioxidantes. ¿Por qué no dar entonces suplementos antioxidantes para mejorar la salud? Muchos estudios han avalado esta lógica antioxidante y el supuesto efecto protector frente al cáncer, las enfermedades cardiovasculares, el Alzheimer, la degeneración macular asociada a la edad y otras muchas enfermedades. Los mensajes de la publicidad se basan en los

resultados positivos de algunos estudios. El problema es que no todos los estudios tienen la misma fiabilidad y ofrecen las mismas garantías. Muchos de los resultados positivos provienen de estudios observacionales, es decir, aquellos en los que los investigadores observan qué pasa con un grupo de personas que toma suplementos antioxidantes y con otro grupo que no los toma. Pero en estos estudios, a diferencia de los ensayos clínicos aleatorizados (ECA), los

investigadores no controlan desde el principio a los participantes y desconocen si ambos grupos tienen igual pronóstico. En los ECA los integrantes del grupo que toma antioxidantes y los del que no los toma se asignan al azar y, por tanto, tienen igual pronóstico. Los estudios observacionales declaran que los suplementos tenían efectos preventivos y ahora la revisión sistemática de los ECA ha demostrado que no era así. Es algo parecido a lo que ocurrió con la terapia hormonal sustitutiva. Y ya sabemos cómo acabó la historia.

DOCUMENTO 17

EL PAÍS, miércoles 5 de abril de 2006

SOCIEDAD / 39

FUTURO

Los genes guiarán la dieta

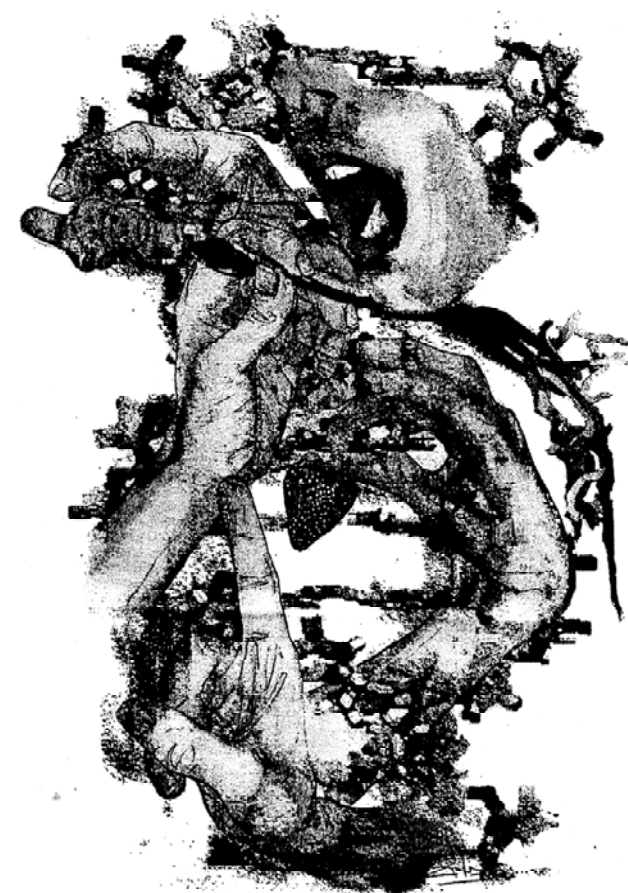
La nutrigenómica estudia el complejo laberinto de interacciones entre los alimentos y el ADN

ENGELA BOTO, Madrid
 n un futuro, quizá no muy lejano, antes de ir al supermercado o de salir a cenar a un restaurante habrá que pensar en llevar en la cartera no sólo la tarjeta de crédito, sino también la genética. En esta última se encontrarán almacenadas las peculiaridades del genoma personal directamente relacionadas con la alimentación. A la hora de llenar la despensa o de elegir en una carta se leerá el *chip* nutrigenético y un sistema inteligente informará de los alimentos más recomendados para que una persona en particular reduzca el riesgo de enfermedades cardiovasculares, de cáncer o para que aumente su esperanza de vida. Hay quienes incluso vaticinan que se podrán mejorar ciertas facultades como la capacidad de concentración simplemente siguiendo una dieta determinada.

La decodificación del genoma humano trajo primero los tratamientos a la carta, fármacos diseñados para una carga genética determinada, y ahora la genómica se cuela en la cesta de la compra. Los expertos aseguran que 2006 será el año en el que la nutrigenómica arranque con fuerza. Estos últimos no han sido buenos tiempos para la nutrición. Se han publicado datos que parecen indicar que las dietas bajas en grasas no son tan saludables como se había pensado, la soja tampoco ha pasado los últimos exámenes sobre sus beneficios. En definitiva, los datos sobre alimentación son en la mayoría de los casos confusos, pero esta situación, así como las recomendaciones dietéticas universales, podrían tener los días contados. "Hay que reconocer que somos genéticamente diferentes y que reaccionamos de manera diferente a los nutrientes, de ahí la idea de combinar genética con nutrición. Así obtendremos recomendaciones personalizadas y basadas en la ciencia", asegura José Ordóñez, director del Laboratorio de Nutrición y Genómica de la Universidad Tufts (Estados Unidos). De hecho, se piensa que las investigaciones en esta área desvelarán las razones por las que algunas personas se pasan la vida a dieta y nunca logran adelgazar, o descubrirán el secreto de aquellos que se pueden permitir una pésima alimentación sin sufrir consecuencias catastróficas para su salud.

Bien es cierto que ya existen compañías que ofrecen estos servicios, pero todos los expertos coinciden en recomendar a los potenciales clientes que se ahorren su dinero porque todavía no hay datos suficientes. "Puedo hacer las pruebas, no es difícil, pero no tenemos suficiente investigación básica que conecte las variantes genéticas con toda la complejidad de la comida como para decir qué se debe comer", afirma Jim Kaput, experto en el área de la Universidad de California y también presidente de su propia empresa de nutrigenómica.

Lo que está cada vez más claro es que los nutrientes interactúan directamente con los genes y todo parece indicar que ciertos alimentos son capaces de poner en marcha regiones de la



doble hélice con acción protectora frente a algunas enfermedades, mientras que otros provocan el efecto contrario. Pero, una vez más, estos hallazgos no tienen una aplicación universal porque existen individuos con variantes genéticas en las que la mencionada relación entre nutrientes y genes no funciona. Por ejemplo, se sabe que el té verde es saludable

Uno de los objetivos es la prevención de patologías por medio de la alimentación

por sus efectos antioxidantes, pero es posible que haya personas con configuraciones de su ADN que hagan que no se beneficien de sus propiedades. De hecho, un estudio de la Universidad de Carolina del Sur (EE UU) sugiere que una variante genética de una enzima es la responsable de que algunas mujeres disfruten de una protección más alta frente al cáncer de mama con el consumo de la mencionada bebida. El caso

contrario también sería válido: individuos cuya carga genética les hace menos susceptibles a las bondades del té.

Ordóñez explica que la nutrigenómica tiene dos dimensiones que abordan los aspectos mencionados. Por un lado, se encarga de descubrir el complejo laberinto de interacciones entre los alimentos y el ADN. Por otro, la nutrigenómica se encarga de estudiar la prevención de patologías por medio de la dieta. "En el futuro, primero se analizará el riesgo genético de desarrollar una enfermedad —cardíaca, cáncer, diabetes— y después se decidirá el tipo de prevención", asegura este investigador español afincado en EE UU. Un ejemplo ilustrativo de ello serían los datos obtenidos sobre dos proteínas que funcionan en tándem para eliminar del organismo un tipo de toxinas que se producen, entre otras cosas, en la carne demasado asada (o churruscada). Hay una variante genética, mucho más común entre los japoneses que entre los caucásicos, que provoca un desequilibrio en las mencionadas proteínas y, como consecuencia, un aumento de la

incidencia de cáncer de estómago. Resultado: los japoneses deberían de evitar comer la carne muy hecha. Pero cuando no sean capaces de resistir la tentación podrían añadir a su comida ajo y brécol que contienen nutrientes que favorecen el equilibrio de las proteínas limpiadoras de tóxicos. Obviamente la tarea de crear recomendaciones no es tan sencilla.

Están en estudio los aspectos éticos de la introducción de una tarjeta nutrigenética

lla, no sólo porque existe una infinidad de combinaciones de nutrientes con sus correspondientes interacciones, sino porque en la fotografía completa hay que poner en juego la gran cantidad de factores medioambientales que influyen en la expresión de los genes.

La nutrigenómica ya está generando muchos movimientos. Aunque algunos investigadores del campo aseguran que las com-

pañías farmacéuticas no están muy contentas por el futuro que ofrece la nutrigenómica, las empresas del sector alimentario comienzan a prepararse para aprovechar el lucrativo mercado que se vislumbra. "Se cree que el presupuesto familiar destinado a la alimentación va a aumentar considerablemente", asegura Andreu Palou, catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de las Islas Baleares y miembro de la Organización Nutrigenómica Europea (NUGO, sus siglas en inglés). Según este científico, en la actualidad existe una exigencia real en los países más ricos en cuanto a alimentación, hay una demanda de salud.

Pero no sólo las empresas se han puesto a la tarea nutrigenómica, los especialistas en ética también. "Tenemos que estar seguros de que es más que una herramienta comercial", asegura Rixt Komduur del Centro for Society and Genomics (Holanda) donde se está realizando un proyecto para estudiar los aspectos éticos de la introducción de una tarjeta nutrigenética, así como el riesgo de un mal uso de los datos o la incertidumbre de las personas que descubran una alteración para la que no hay ninguna solución.

En cualquier caso, parece que la genómica va a modificar los hábitos alimenticios y, lo que es más, "va a producir cambios en el consumidor porque hasta ahora lo tenía todo hecho. En adelante tendrá que preocuparse y responsabilizarse individualmente de su salud y de sus elecciones dietéticas", dice Palou.

Por lo que se refiere a la investigación en nutrigenómica, el viejo continente se ha adelantado a la estadounidense. La Comunidad Europea ha asignado 18 millones de euros a NUGO con el fin de integrar en una red a los grupos que trabajan en esta área y facilitar el intercambio de conocimiento. Por el momento, la integran 22 centros de distintos países de la Unión Europea. El único centro español presente es la Universidad de las Islas Baleares con el grupo de Biología Molecular, Nutrición y Biotecnología dirigido por Palou. En la península, existen distintos equipos investigando en el área. "La idea es crear un consorcio en España", explica el científico mallorquín. Parece que el primer paso ya se está dando puesto que Palou va a asumir la dirección del recién constituido Instituto de Investigaciones Sanitarias Pere Virgili en Tarragona que se centrará fundamentalmente en nutrigenómica. Palou espera que también las empresas de alimentación se integren en el mencionado consorcio.

Pero todo apunta a que la nueva disciplina se extenderá por todos los continentes. Ordóñez puede ser considerado el puente entre América y Europa, y también Asia. Está trabajando junto con NUGO para crear un consorcio internacional. El objetivo no es sólo la colaboración de las distintas naciones, sino obtener datos sobre la interacción entre alimentos y genes procedentes de una amplia muestra de culturas y razas diferentes.

DOCUMENTO 18

36 vida & artes

EL PAÍS, sábado 3 de octubre de 2009

sociedad

La guerra a la obesidad se librará en colegios e industria alimentaria

El Gobierno limitará de forma drástica los productos insanos en las máquinas expendedoras de las escuelas. La comida no podrá superar el 2% de grasas 'trans'

MARÍA R. SAHUQUILLO
Madrid

Combatir la obesidad. En niños, jóvenes y adultos. La primera epidemia no vírica del siglo XXI, tal y como la ha definido la Organización Mundial de la Salud (OMS), está causando tantos estragos en España que ha hecho saltar las alarmas. Para paliar sus efectos, los Ministerios de Sanidad y Medio Ambiente han diseñado un anteproyecto de Ley de Seguridad Alimentaria y Nutrición que el Consejo de Ministros analizó ayer. El nuevo reglamento, que debe ser negociado con las comunidades autónomas y la industria alimentaria, limitará hasta un máximo de un 2% las grasas saturadas en los alimentos, obligará a que los menús escolares estén supervisados por profesionales de la nutrición y restringirá la venta de productos con demasiado azúcar y grasas en las máquinas expendedoras de los colegios, entre otras cosas.

España sigue así la tendencia de países como Dinamarca, o de algunos estados de EE UU, de tomar medidas drásticas para combatir la obesidad. El problema, de alcance global, es también local. En España, uno de cada dos adul-

La dieta escolar será supervisada por titulados universitarios

Todos los alimentos deberán incorporar el etiquetado nutricional

tos padece sobrepeso. Y el 9,13% de los niños y adolescentes padece obesidad y el 18,48% sobrepeso. Las cifras son preocupantes por varios motivos. Primero, porque esta enfermedad acorta la vida en tres o cuatro años si es moderada o hasta 10 si es mórbida. "La obesidad es uno de los principales problemas de salud de los países desarrollados", declaró ayer la vicepresidenta María Teresa Fernández de la Vega. Pero también por los costes que conlleva: 2.500 millones de euros anuales, alrededor del 7% del gasto sanitario. El coste médico por atender a un obeso es un 36% mayor al de una persona que no lo es.

» **Colegios.** El Gobierno quiere limitar la venta de productos poco saludables en todos los centros escolares. Por eso, regulará su venta en las máquinas expendedoras que hoy se encuentran en muchos institutos y colegios. Se pretende hacer desaparecer de ellas las chucherías, bollería y bebidas

Las grasas 'trans' y la obesidad

¿QUÉ SON

Las grasas trans son cadenas que se obtienen por hidrogenación de ácidos grasos. Su configuración las hace más difíciles de metabolizar y más peligrosas para la salud.

ÁTOMOS
○ Carbono
● Hidrógeno
⊙ Oxígeno

Ácido SIN grasas trans Ácido CON grasas trans



La presencia de un átomo de hidrógeno a cada lado de la cadena provoca la alineación de los átomos de carbono.

PRESENCIA EN LOS ALIMENTOS

XX = gramos por cada 100 gramos
XX% = porcentaje de grasas trans sobre el total de grasas



HÁBITOS ALIMENTARIOS DE RIESGO EN NIÑOS Y JÓVENES ESPAÑOLES

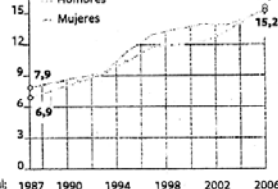
- Omisión del desayuno
- Ración del desayuno insuficiente*
- Ingesta de grasas > 35% energía
- Ingesta de AGS(*) > 10% energía
- Aporte inadecuado de folatos*
- Consumo insuficiente de verduras*
- Consumo insuficiente de frutas*
- Consumo insuficiente de lácteos*
- Prevalencia de obesidad

Notas: (*) AGS: ácidos grasos saturados; * Ingesta con el desayuno < 200 kcal; b En el grupo de chicas de 12 a 24 años; c < 2 raciones/día de verduras; d < 3 raciones/día de frutas; e < 3 raciones de lácteos/día.

Fuente: Sociedad Médica de Massachusetts, Ministerio de Sanidad y elaboración propia.

OBESIDAD EN ADULTOS

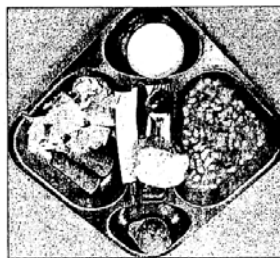
Población mayor de 18. En %



Menús para necesidades especiales

El Ejecutivo busca que todos los niños se alimenten de forma sana en el colegio, por eso exigirá que los centros dispongan de menús para responder a las necesidades de todos ellos. También las de los niños alérgicos a determinados nutrientes o las de los celíacos (personas que tienen una intolerancia al gluten), por ejemplo.

Se acabó el menú único. Las escuelas deberán disponer de platos alternativos, algo muy poco extendido hoy por hoy, y causa de múltiples quebraderos de cabeza para las familias, que ven limitado el acceso de sus hijos a las cantinas escolares, o que deben enviarles cada



Los celíacos o alérgicos tendrán sus menús.

día con la comida preparada desde casa.

No son pocos. Sólo si hablamos de celíacos, en España hay unos 450.000 diagnosticados. La enfermedad afecta a uno de cada cien niños recién

nacidos. A esta cifra hay que sumar a los afectados por otro tipo de trastornos o intolerancias.

El almuerzo es la comida del día que da más aporte calórico y una de las que más hay que cuidar. Por eso, Roberto Sabrido, presidente de la AESAN, destaca que todos los departamentos deberán implicarse en que los menús escolares tengan buena calidad y sean sanos "para todos".

La futura ley que prepare el Gobierno pretende reforzar la actual Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (NAOS) con su aparición en el nuevo texto en elaboración, que tendrá rango de ley.

con exceso de azúcares y grasas. Además, será obligatorio que los menús escolares sean supervisados por titulados universitarios.

"Hoy en día hemos visto que el 50% de los comedores de los colegios no cumplen los principios básicos de la alimentación saludable. Con la inclusión de esta medida en una ley, esto cambiará", sostiene Roberto Sabrido, presidente de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESAN). Además, los centros deberán informar a los padres tanto de lo que el niño come como del contenido nutricional y calórico de lo que se le da, para que su alimentación se complemente en casa.

» **Grasas saturadas.** Se limitará el contenido de grasas trans hasta un máximo de un 2% en todos los productos alimenticios que se comercializan en España, una medida en línea con la recomendación de la UE. "Es una disposición importante, porque está demostrado que el consumo prolongado de estas grasas trans puede provocar problemas cardiovasculares", dice Sabrido. Algunas leches enteras tienen hasta un 3%.

» **Etiquetado.** Averiguar qué es lo que contiene ese paquete de galletitas de chocolate que desayunamos ya no será un reto. El etiquetado nutricional de los productos, que hasta ahora era voluntario en España, será obligatorio. Al menos sobre los nutrientes principales (hidratos, grasas y azúcares). Sin embargo, todavía no está claro cómo se hará ese etiquetado (formato, posición en el envase...). Algo que, según Sabrido, se decidirá a nivel europeo.

» **Seguridad alimentaria.** El nuevo reglamento incluirá y armonizará todos los reglamentos europeos en ese sentido. Además, el Gobierno reforzará el sistema de alertas sanitarias y su informatización. El nuevo anteproyecto establece que se cree un sistema de intercambio de información sobre seguridad alimentaria entre las comunidades autónomas. El número de inspecciones que se hacen, las alertas que ha habido... Algo que hasta ahora se hacía pero que no era obligatorio ni estaba reglamentado.

» **Red de laboratorios.** Se quiere reforzar la vigilancia en seguridad alimentaria. Para eso se creará una red que reúna a todos los laboratorios que trabajan en estos temas. Esta medida agilizará la realización de muchas pruebas ya que se podrán compartir instalaciones. Todos los laboratorios públicos formarán parte de esta red, pero también podrán hacerlo los privados y los de los centros universitarios.

» **Administraciones.** En los concursos por los catering que se ofrecen en los comedores de las administraciones oficiales se valorará a las empresas que oferten una dieta sana.

» **Publicidad.** El Gobierno quiere que el código PAOS, por el que las empresas se autorregulan para difundir publicidad de alimentos para público infantil y juvenil, sea obligatorio. "Queremos impedir que el niño pueda ser su propio prescriptor de la alimentación".

III.3.2.- La Dieta equilibrada

a.- Definición de dieta equilibrada

La dieta equilibrada es sinónimo a decir dieta variada y que cubre las necesidades energéticas (Kcal.) y las necesidades nutritivas (energéticas – hidratos de carbono y lípidos–, constructoras –proteínas y minerales– y reguladoras –vitaminas y minerales–) de cada persona.

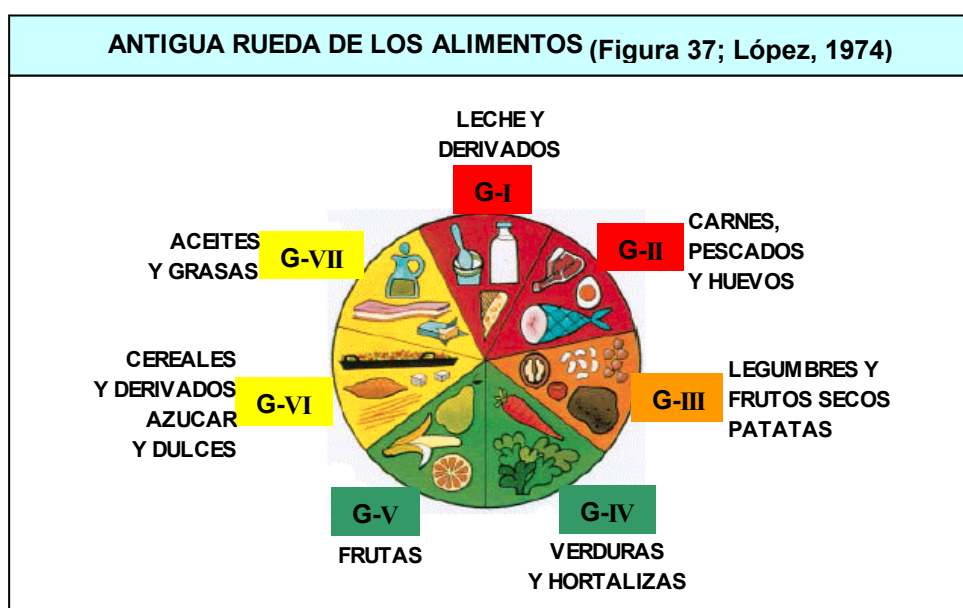
La dieta tiene que ser variada y su análisis tiene que abarcar un cómputo de 7 días al menos lo más cercanos entre sí posibles.

b.- Clasificación didáctica de los alimentos

Existen varias formas de clasificar los alimentos. La más conocida a nivel escolar es la “Rueda de los alimentos”, pero existen otros métodos de clasificación como pirámides o rombos de la alimentación que cada vez se están poniendo más de moda. (En clase profundizaremos sobre esto). Todos están basados en la misma filosofía, todos obedecen al mismo esquema de organización dietética.

Se trata de una distribución didáctica, es decir, es una clasificación artificial cuyo único objetivo es didáctico, es decir, enseñar un consumo de alimentos saludables. Decimos que es artificial en el sentido de que los alimentos se distribuyen en función del *Nutriente* que en ellos predomina y también en la *Frecuencia de Consumo* y *Cantidad* aconsejada.

Conviene tener presente que entender esta organización nos va a permitir interpretar cualquier clasificación que se nos presente, ya que hay bastantes propuestas de distintos autores. Partiremos de este esquema (figura 37) que es el más tradicional (en los Centros Educativos de Primaria abundan libros donde aparece...).



“La rueda de los alimentos” del programa EDALNU (Educación en Alimentación y Nutrición), que clasifica los alimentos en 7 grupos (figura 37):

- **Grupo I – Lácteos**
- **Grupo II – Carnes, pescados y huevos**

Configuran el sector de color **rojo**, cuya función dietética es principalmente **constructora o estructural**.

- **Grupo IV – Verduras**
- **Grupo V – Frutas**

Configuran el sector de color **verde**, cuya función dietética es principalmente **reguladora**.

- **Grupo VI – Pan, cereales**
- **Grupo VII – Grasas y aceites**

Configuran el sector de color **amarillo**, cuya función dietética es principalmente **energética**.

- **Grupo III – Legumbres y frutos secos; Patatas**

Configuran el **sector de color naranja**, cuyas funciones son las tres: **energética**, **constructora** y **reguladora**. Alimentos mixtos, muy completos.

Resumiendo, la clasificación didáctica de los alimentos es un artificio para facilitar nuestra organización, se hace agrupando a los alimentos según los Nutrientes mayoritarios de los alimentos:

Tabla 23: Clasificación de los Grupos de Alimentos según su función (EDALNU)				
Los Alimentos	Constructores o Estructurales	Energéticos	Reguladores	Mixtos
Tienen, especialmente Nutrientes tipo	Proteínas y Sales de Calcio	Hidratos de Carbono y Grasas	Vitaminas y Sales disueltas	De todo, son los más equilibrados
En la RUEDA son de color...	ROJO	AMARILLO	VERDE	NARANJA
Su GRUPO DIDÁCTICO de consumo es...	Grupo I: Lácteos Grupo II: Carnes, pescados y huevos	Grupo VI: Pan y cereales. Grupo VII: Aceites y grasas	Grupo IV: Verduras Grupo V: Frutas	Grupo III Grupo IIIa*: Legumbres y frutos secos Grupo IIIb*: Patatas
(*) El Grupo III lo pasaremos a: Grupo IIIa y a Grupo IIIb , debido a su composición Constructora y Energética , respectivamente.				

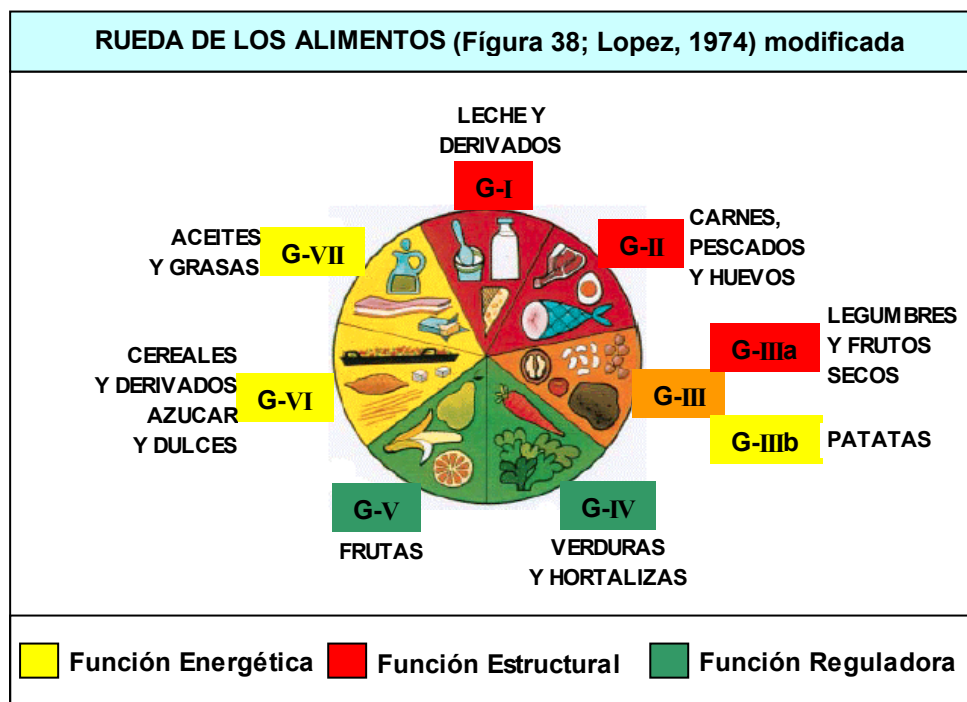
Ahora en base al análisis de la composición predominante reorganizamos el **Grupo III**:

- **Legumbres y frutos secos** pasarían a:

Alimentos **Estructurales o Constructores** como el **Grupo IIIa**

- **Patatas** pasarían a:

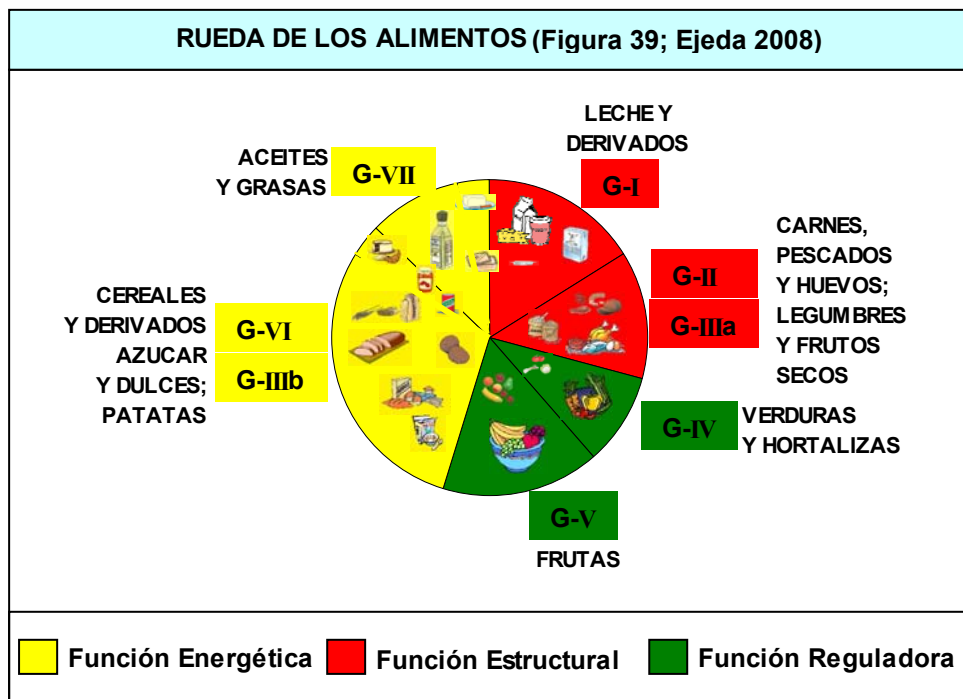
Alimentos **Energéticos** como el **Grupo IIIb**



Por lo tanto, es como si trabajásemos con el siguiente esquema:

Tabla 24: Clasificación de los Grupos de Alimentos según su función (Ejeda, 2008)			
Los Alimentos	Energéticos	Constructores o Estructurales	Reguladores
Tienen, especialmente nutrientes tipo	Hidratos de Carbono y Grasas	Proteínas y Sales de Calcio	Vitaminas y Sales disueltas
En la RUEDA son de color...	AMARILLO	ROJO	VERDE
Su GRUPO DIDÁCTICO de consumo es...	<p>Grupo VI: Pan y cereales.</p> <p>Grupo VII: Aceites y grasas</p> <p>Grupo IIIb*: Patatas</p>	<p>Grupo I: Lácteos</p> <p>Grupo II: Carnes, pescados y huevos</p> <p>Grupo IIIa*: Legumbres y frutos secos</p>	<p>Grupo IV: Verduras</p> <p>Grupo V: Frutas</p>

Lo que nos lleva, a la siguiente Rueda de los Alimentos (figura 39) donde queda configurada con tres colores únicamente:



Según las consideraciones actuales en cuanto a los hidratos de carbono simples y complejos y, a las grasas saturadas e insaturadas podemos dividir los grupos **VI** y **VII** como se expone a continuación:

El **Grupo VI** se desglosa en:

- **Grupo VIa**: Cereales y derivados (Hidratos de carbono complejos)
- **Grupo VIb**: Azúcar y dulces (Hidratos de carbono simples)

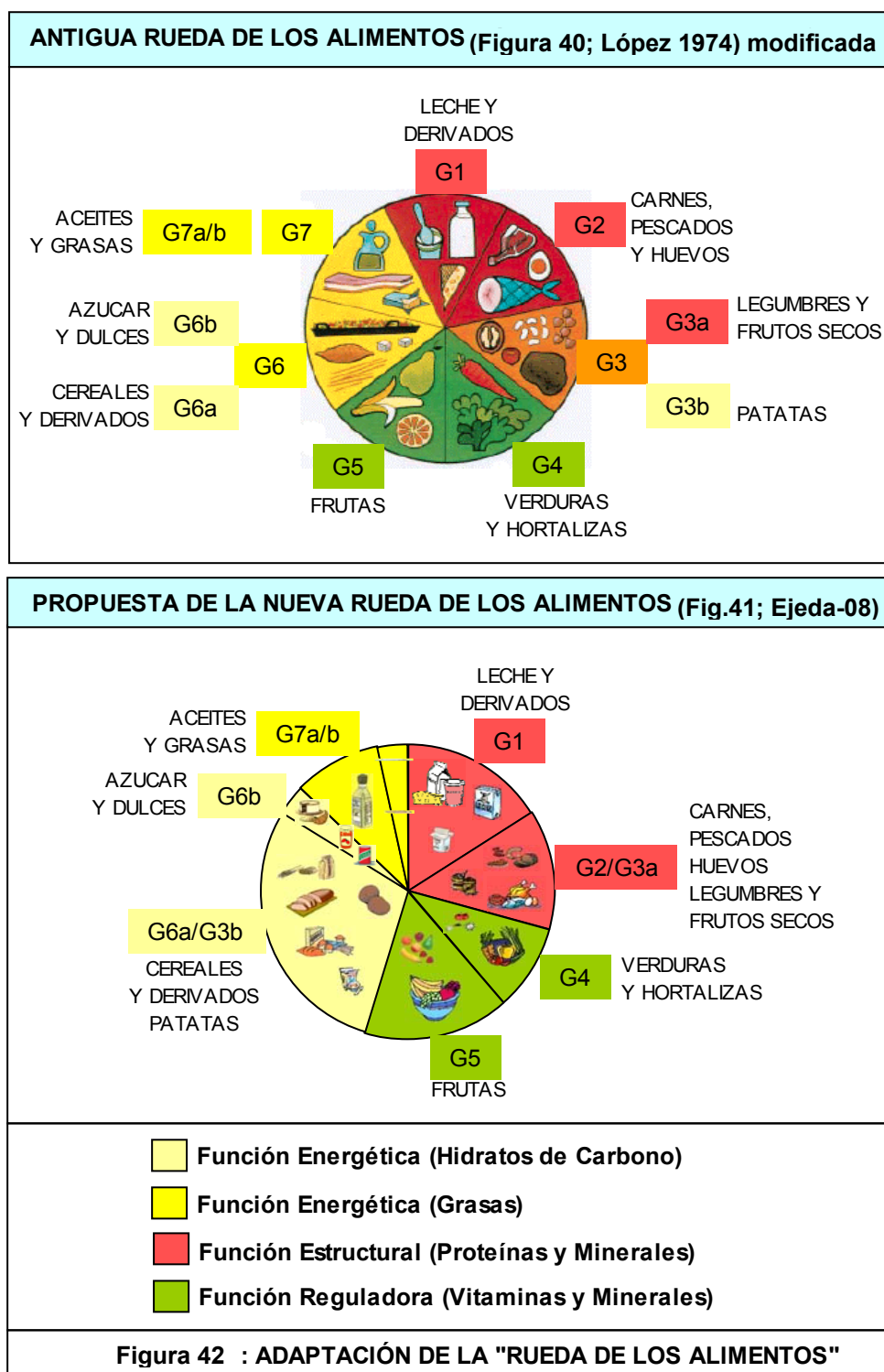
Y el **Grupo VII** se desglosa en:

- **Grupo VIIa**: Aceite de Oliva (Grasas monoinsaturadas)
- **Grupo VIIb**: Otros aceites y grasas (Grasas saturadas y poliinsaturadas)

pasando a denominarse **Grupo VIIa/b**

Como resumen a lo visto anteriormente, con estas figuras podemos observar e interpretar los cambios realizados a partir de la antigua Rueda de

los alimentos (figura 40) hasta llegar a la nueva propuesta (figura 41) actualizada a las nuevas recomendaciones dietéticas.



En esta nueva propuesta, además de especificar la función dietética principal (energética, estructural y reguladora) de cada uno de los grupos de alimentos, nos da información del tipo de nutriente principal (hidratos de carbono, grasas, proteínas, vitaminas y minerales) que contienen. También los sectores nos indica de manera visual el número de raciones, no de gramos, que se deben consumir semanalmente de cada uno de ellos.

c.- Organización de la dieta por raciones de consumo de alimentos...

c.1.- Concepto de ración alimentaria

Definición de **ración alimentaria** es aquella ración de consumo o porción de alimento de cada uno de los grupos que va a constituir una unidad de consumo. Por tanto, es la cantidad (en gramos) de un grupo de alimentos que hay que comer.

Hay que definirla clarificando circunstancias como las siguientes:

1. La edad a la que va dirigida.
2. La frecuencia de consumo (que se suele dar diaria o semanal)
3. La cantidad (en gramos) que constituye la ración.

Tabla 25: Raciones/día y porción habitual de cada uno de los Grupos de Alimentos didácticos (Ejeda, 2008) para jóvenes (>18años) y adultos sanos (≤ 50 años).			
Grupos	Función	Raciones / día	Porción habitual
G1 Leche y derivados	Estructural o Constructora	2-3 Raciones /día	Leche: 250ml = Yogures: 2 x 125g = Queso semi manchego: 25-30 g = Queso Burgos: 40-60g .
G2/G3a Carnes, Pescados, Huevos, Legumbres y Frutos secos	Estructural o Constructora	2 Raciones /día Alternar consumo 2-3 Raciones / semana	Carne: 100-125 g Pescado azul o blanco: 125-150 g. Huevos: 2 x 55 g. = 110g Legumbres: 60-80 g (en crudo) Frutos Secos: 20-30 g
Embutidos y Carnes Grasas		Ocasionalmente	Embutidos: 30-40 g
G4 Verduras y Hortalizas	Reguladora	1-2 Raciones/día.	Verduras y hortalizas: 200-250 g (un plato) Una ración cruda en ensalada
G5 Frutas	Reguladora	2-3 Raciones/día.	Frutas: 200-250 g Una ración cítrica Zum natural: 150mL
Frutas Secas		Ocasionalmente	Frutas secas: 30g
G6a/G3b Pan, Pastas, Cereales, Patatas	Energética	4- 6 Raciones/día.	Pan: 60-80 g = Arroz o Pasta en crudo 60-80 g = Cereales: 60-80 g = Patatas: 150-200 g
Bollería		Ocasionalmente	Bollería: 60-80 g
G6b Azúcares, Dulces Refrescos, Snacks y Alcohol	Energética	0-1 Ración /día Ocasionalmente	Azúcar, Mermelada, Miel: 30g Refresco azucar.: 150 mL Alcohol: 30g
G7a Aceite de Oliva.	Energética	1-2 Raciones/día.	Aceite de Oliva: 30 mL
G7b Grasas y otros Aceites	Energética	0-1 Ración /día Ocasionalmente	Aceite vegetal, Mantequilla o Margarina: 30mL ó 30g

Ejemplo de la adaptación de la **pirámide de la alimentación saludable** teniendo en cuenta la rueda de los alimentos antes expuesta, incluyendo la organización de la dieta por raciones de consumo de alimentos.

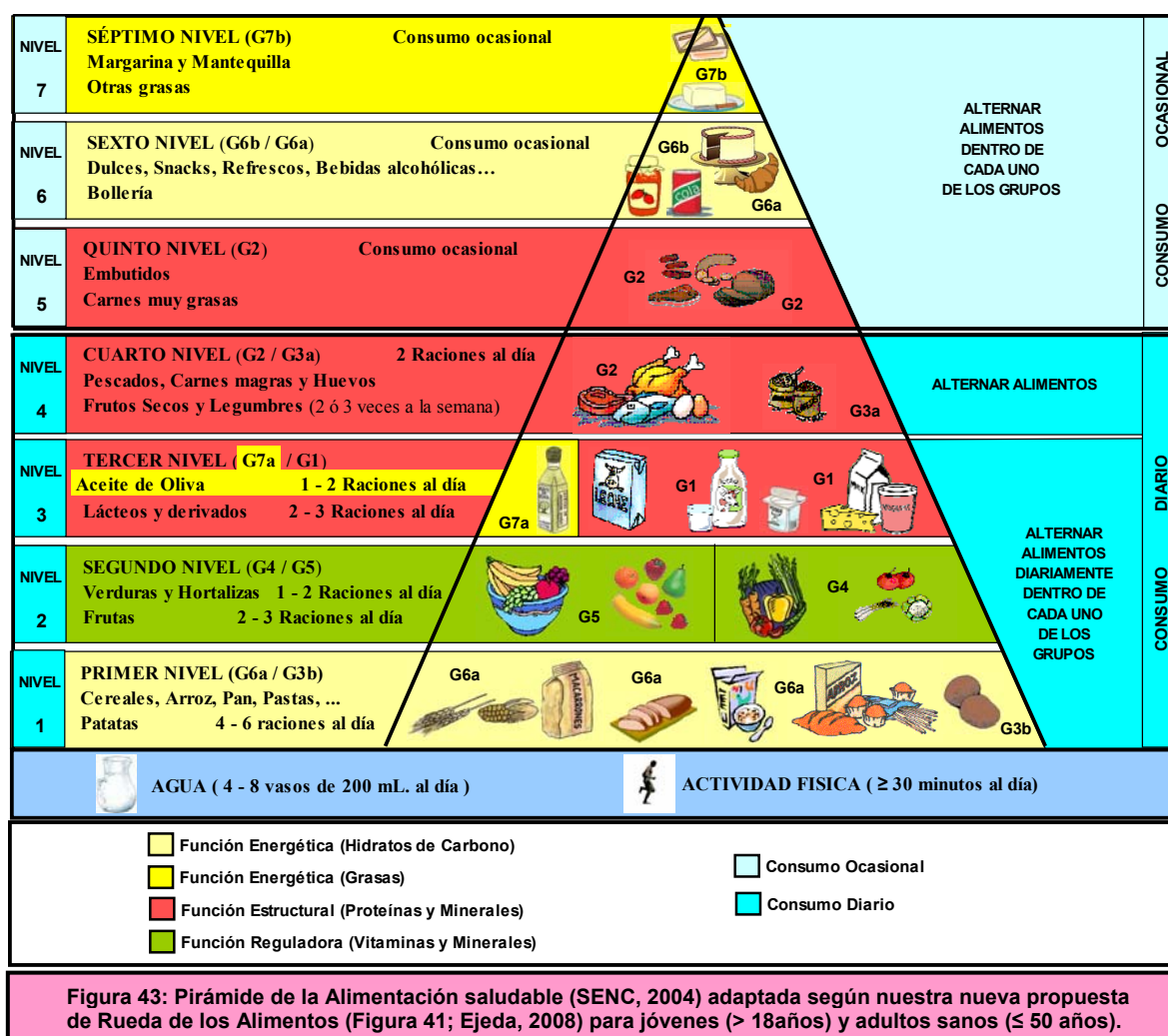


Figura 43: Pirámide de la Alimentación saludable (SENC, 2004) adaptada según nuestra nueva propuesta de Rueda de los Alimentos (Figura 41; Ejeda, 2008) para jóvenes (> 18 años) y adultos sanos (≤ 50 años).

La pirámide de la Alimentación saludable ha ido sustituyendo como elemento didáctico a la tradicional “rueda de los alimentos”. Su uso es muy sencillo: en ella pueden verse representados los diferentes grupos de alimentos y la frecuencia de consumo más recomendable que deben de tener en su alimentación según el tamaño que ocupan en la pirámide. No descarta ningún alimento, sólo informa sobre la conveniencia de restringir algunos de ellos a una ingesta ocasional y, por eso, es una herramienta muy útil.

Además, la inclusión de los diferentes colores nos indica de una forma clara y precisa la función dietética principal y los nutrientes que contienen los diferentes grupos de alimentos, así como su consumo diario u ocasional:

- La **función dietética principal** (energética –color amarillo–, estructural –color rojo– y reguladora –color verde–); y

- Los **nutrientes** (hidratos de carbono –color amarillo pálido–, grasas –color amarillo fuerte–, proteínas –color rojo– y vitaminas y minerales –color verde–)

Así podemos observar como:

En la base de la pirámide están los alimentos que se pueden y deben consumir diariamente. Ahí están las patatas (G3b), cereales y sus derivados (G6a), verduras, hortalizas (G4), frutas (G5), leche y sus derivados (G1), y el aceite de oliva (G7a).

Después en el medio, aparecen los que deben tomarse alternativamente varias veces a la semana, son las legumbres y frutos secos (G3a), y pescados, huevos y carnes magras (G2).

Por último, en la cúspide, se encuentran los alimentos que sólo hay que comer de forma ocasional, concretamente embutidos y carnes grasas (G2), pastelería y bollería (G6a), azúcares y bebidas refrescantes (G6b) y por último las grasas como la mantequilla o margarinas (G7b).

c.2.- Documentos adicionales al concepto de ración alimentaria

- Documento 19: Cuadro Ración Modelo de los diferentes grupos de alimentos.
- Documento 20: Cantidades de Alimentos (g) por raciones y frecuencia de consumo para niños, adolescentes y adultos.
- Documento 21: El Rombo de la Alimentación para una alimentación variada.
- Documento 22: Menú del Hospital Clínico Universitario de Barcelona (1500kcal.).
- Documento 23: La pirámide, guía de Alimentación para niños de 2 a 6 años.
- Documento 24: Modelo de régimen alimenticio para un niño de 1 a 3 años y de 4 a 6 años.
- Documento 25: Menú diario de 1 a 13 meses.
- Documento 26: Orientación de la inclusión de nuevos alimentos, paso a paso, en niños de 3 meses a 1 año.
- Documento 27: Por qué los niños rechazan los alimentos.

DOCUMENTO 19:

Tabla 26: Ración Modelo de los diferentes grupos de alimentos					
Grupo	Alimentos	Gramos (g)	Como se compra (g)	Frecuencia de consumo	Raciones semanales
1	Leche	400	400	Diaria	≈ 7
2	Carne	100	10	2 veces/semana	≈ 14
	Pescados	150	250	4 veces/semana	
	Pescados en aceite	80	80	1 vez/semana	
	Huevos	3 Uds.	3 Uds.	A la semana	
3	Legumbres	80	80	6 veces/semana	≈ 33
	Patatas	300	350	Diaria	
4	Verduras	145	200	Diaria	
5	Frutas	140	200	Diaria	
6	Pan	400	400	Diaria	
	Arroz y pastas	50	50	3 veces/semana	
	Azúcar	30	30	Diaria	
7	Aceite	50	50	Diaria	≈ 7

Obtenido de DONATE, M.P.; y otros. "Técnicas alimentarias". Ed. Alambra (1987). Pág.304 y modificado.

DOCUMENTO 20

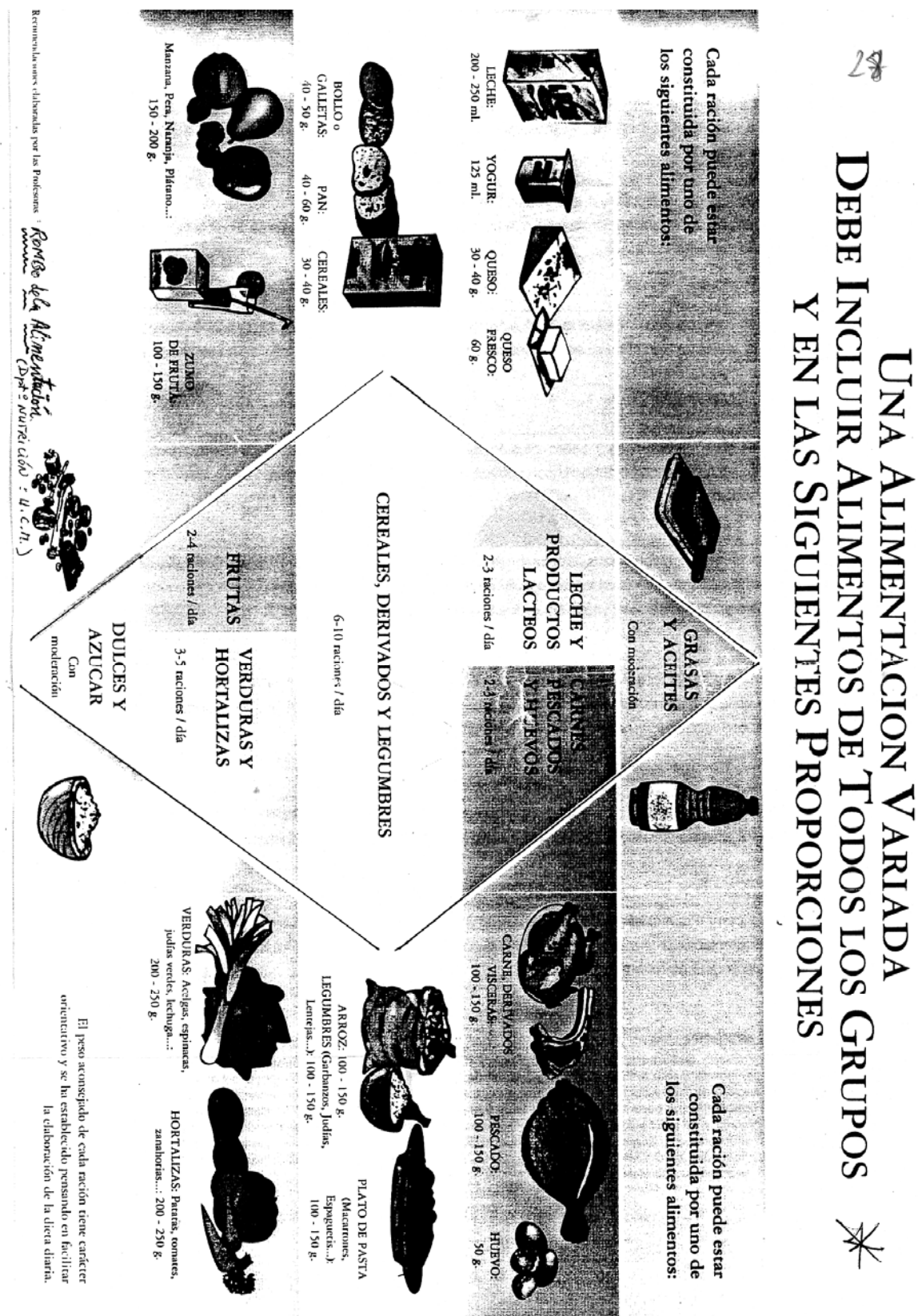
Tabla 27: Cantidades de Alimentos (g) por raciones y frecuencia de consumo para niños, adolescentes y adultos

CANTIDADES DE ALIMENTOS, SEGÚN SE COMPRAN, QUE CONSTITUYEN UNA RACIÓN NORMAL PARA...											
Niños de 1-12 años					ALIMENTOS	Adolescentes					RACIONES
1-2	4-6	7-9	10-12	RACIONES		Chicas		Chicos			
						13-15	16-19	13-15	16-19		
200	200	250	250	2-3 veces/día	Leche (cm³)	250	250	250	250	3-4 veces/día	
30	30	50	80	Sustituye una de leche	Queso (g)	50	70	80	100	Sustituye una de leche	
70	70	100	150	3 veces/sem.	Carne (g)	125	125	150	150	3 veces/sem.	
100	120	150	200	4 veces/sem.	Pescado (g)	175	175	200	200	4 veces/sem.	
1	1	1	2	Cada día	Huevos (unidad)	1	1	2	2	5 veces/sem.	
60	80	100	150	Cada día	Patatas (g)	200	200	250	250	Cada día	
30	50	60	70	3 veces/sem.	Legumbres (g)	70	70	80	80	3 veces/sem.	
70	80	90	100	Cada día	Verduras (g)	100	100	125	125	Cada día	
100	100	150	150	Cada día	Fruta cítrica (g)	150	150	150	150	Cada día	
100	100	150	150	Cada día	Otra fruta (g)	150	150	150	150	Cada día	
200	250	350	400	Cada día	Pan, galletas (g)	400	300	400	400	Cada día	
30	40	60	80	Cada día	Azúcar, dulces (g)	60	30	60	60	Cada día	
40	50	60	70	2 veces/sem.	Arroz (g)	70	70	80	80	2 veces/sem.	
40	50	60	70	2 veces/sem.	Pasta (g)	70	70	80	80	2 veces/sem.	

Adultos					
ALIMENTOS	Hombres		Mujeres		RACIONES
	20-40	40-	20-40	40-	
Leche (cm ³)	500	150	500	150	2 veces/día
Queso (g)	100	80	80	50	Sustituye una de leche
Carne (g)	150	125	125	100	3 veces/sem.
Pescado (g)	200	150	200	150	4 veces/sem.
Huevos (unidad)	2	2	2	1	5 veces/sem.
Patatas (g)	200	150	150	100	Cada día
Legumbres (g)	80	70	70	80	3 veces/sem.
Hortalizas (g)	150	125	125	125	Cada día
Fruta cítrica (g)	150	150	150	150	Cada día
Otra fruta (g)	150	150	150	150	Cada día
Pan, galletas (g)	350	250	200	150	Cada día
Azúcar, dulces (g)	80	40	40	30	Cada día
Arroz (g)	80	80	70	50	2 veces/sem.
Pasta (g)	80	80	70	50	2 veces/sem.

DOCUMENTO 21

Figura 44: El Rombo de la Alimentación para una alimentación variada (Departamento de Nutrición, UCM)



DOCUMENTO 22

Menú de 1500kcal. del Hospital Clínico Universitario de Barcelona

bire en colesterol

29

1500 Calorías	
HIDRATOS DE CARBONO	52 %
PROTEÍNAS	18 %
GRASAS	30 %

sin sal

SI	NO
----	----

NÚMERO DE RACIONES

	LECHE	ALIMENTOS PROTEICOS	VERDURAS	HARINAS	FRITAS	GRASAS
DESAYUNO 8 ³⁰ h	1			2		1
A MEDIA MAÑANA h					2	
COMIDA 14 ¹⁵ h		2	1	4	2	1
MERIENDA h	0,5					
CENA 21 ²⁴ h		2	1	4	2	1
ANTES DE ACOSTARSE	0,5					

CANTIDAD DE ALIMENTO DE 1 RACION

El peso de los alimentos es crudo y limpio. Las harinas pueden medirse ya cocidas

LECHE	GRASAS	ALIMENTOS PROTEICOS	VERDURAS
0-6-6-120) 200 ml de leche = 1 taza = 2 yogures	(0-0-10-90) 1 cucharada de aceite, mayonesa* 10 g manteca* 40 g aceites* 30 g nata*, crema de leche* 15 g frutos secos	(0-10-5-85) 50 g ternera, huey, pollo, conejo, cordero*, cerdo* 75 g pescado blanco* 40 g queso fresco 40 g queso cremoso* 1 huevo*	(10-0-0-40) 300 g espinaca, lechuga, endivia, acelgas, espinacas, setas, espárragos, pepinos, tomates, pimientos, col, berenjenas, coliflor, calabacín, judías verdes... 150 g zanahorias, alcachofas, cebolla, remolacha, coles de bruselas
ARNAS 60 g guisantes, habas 0-1-5-0-40) 50 g patatas, bonitos 20 g legumbres (lentejas, garbanzos...) 20 g pan, casañas 15 g tostadas, cereales de la leche 15 g arroz, sémola, harina 15 g pasta (de sopa, macarones, fideos, espaguetis, canelones...)			
UTAS 0-0-0-40) 150 g melón, sandía, fresas, pomelo 100 g albaricoque, naranja, pera, mandarina, limón, ciruelas, piña, kiwi, manzana 50 g plátano, uva, cerezas, higos, chirimoya, nísperos			

(Entre paréntesis respectivamente gramos de hidratos de carbono, proteínas, grasas y calorías por ración)

bire en colesterol:

- Restringir alimentos marcados con *
- Restringir rebosados y salsas con nata.
- Tomar la leche y yogur desnatados
- Utilizar aceite de oliva para cocinar

Si ha de comer sin sal deberá:

- Evitar alimentos salados y los marcados con *
- Evitar agua con gas, conservas y ahumados
- No añadir sal a los alimentos
- Puede utilizar hierbas aromáticas

(Hospital Clínico UNIV. de BARCELONA)

=

Porción de 200 gram

Desayuno	1 taza	leche o 2 yogures
	40 g	pan o 30 g de cereales o tostadas
A media mañana	1 fruta	mediana
Comida	1 plato	verdura o ensalada*
	Escoger	
	2 vasos	sin pan
	1 vaso	+ 40 g
	sin vaso	+ 80 g
Merienda	100 g	carnes o 150 g pescados
	1 fruta	mediana
	Media taza	leche o 1 yogur
Cena	Igual a la comida. Variar los menús	
Antes de acostarse	Media taza	leche o 1 yogur

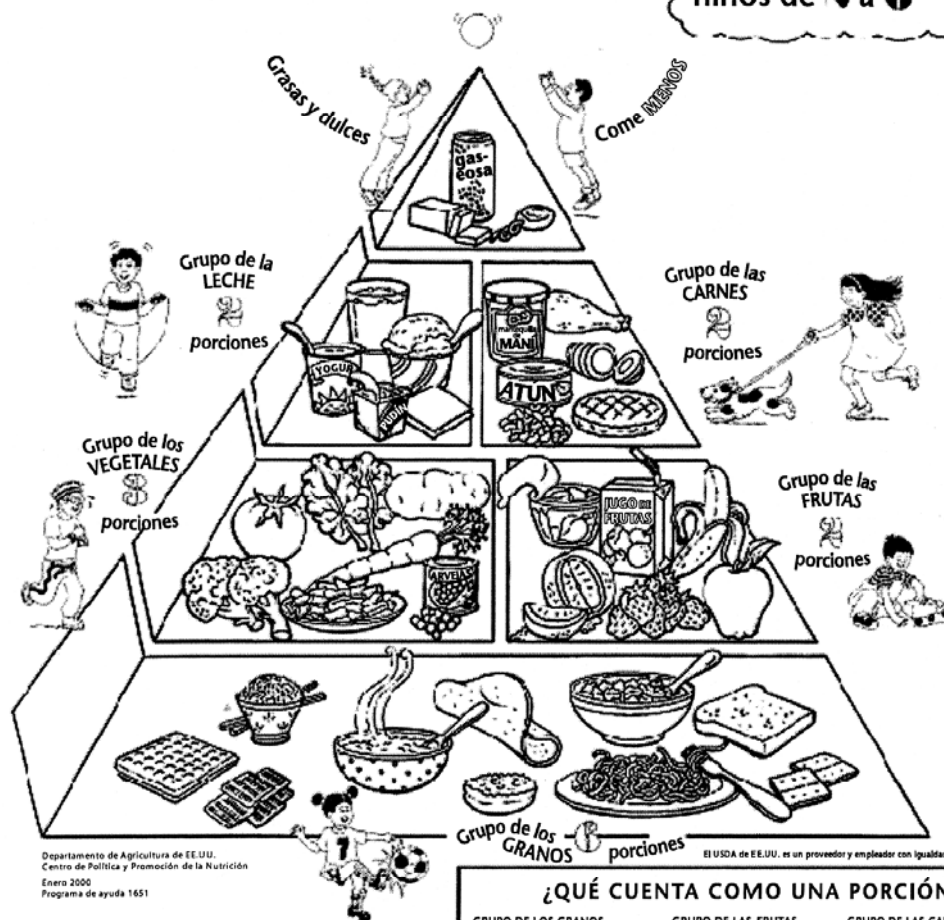
DOCUMENTO 23

www.pbs.org/teachers/earlychildhood/connecting/pdf/sp_kidpyr.pdf

30

La **PIRÁMIDE** guía de la **ALIMENTACIÓN** para niños

Una guía diaria para
niños de 2 a 6



LA ALIMENTACIÓN ES DIVERTIDA y aprender sobre alimentación, también. Comer los alimentos que indica la Pirámide guía de la alimentación y ser físicamente activo te ayudará a crecer sano y fuerte.

Traducido de la Pirámide guía de la alimentación del USDA/DHHS.

¿QUÉ CUENTA COMO UNA PORCIÓN?

GRUPO DE LOS GRANOS 1 tajada de pan 1/2 taza de arroz cocido o de pasta 1/2 taza de cereal cocido 1 onza de cereal listo para comer	GRUPO DE LAS FRUTAS 1 pedazo de fruta o una tajada de melón 3/4 de taza de jugo 1/2 taza de fruta enlatada 1/4 de taza de fruta seca	GRUPO DE LAS CARNES 2 a 3 onzas de carne magra cocida, ave o pescado 1/2 taza de frijoles secos cocidos o 1 huevo cuentan como 1 onza de carne magra. 2 cucharadas de mantequilla de maní cuentan como 1 onza de carne.
GRUPO DE LOS VEGETALES 1/2 de taza de vegetales crudos picados o cocidos 1 taza de vegetales de hoja crudos	GRUPO DE LOS LÁCTEOS 1 taza de leche o yogur 2 onzas de queso	GRASAS Y DULCES Limita las calorías de éstos.

Los niños de cuatro a seis años pueden comer porciones de estos tamaños. Ofrezcan menos cantidad a los niños de dos a tres años, con excepción de la leche. Los niños de dos a seis años necesitan un total de dos porciones del grupo de los lácteos cada día.

¡COME ALIMENTOS variados y DISFRUTA!

Figura 45: La pirámide guía de Alimentación para niños de 2 a 6 años.

DOCUMENTO 24

Tabla 28: Modelo de régimen alimenticio para niños de 1 a 3 años y de 4 a 6 años.

Modelo de régimen alimenticio para un niño de uno a tres años y de cuatro a seis años

	Niño de uno a tres años	Niño de cuatro a seis años
Desayuno	<ul style="list-style-type: none"> -250 cc leche evaporada homogeneizada - 20 g de cereal o 30 g. de pan - 75 cc de naranja 	<ul style="list-style-type: none"> - 100 ml de zumo de fruta - 150 o 200 ml de leche de vaca (entera o semidesnatada) - 10 g de chocolate instantáneo - 40 g de pan - 10 g de mantequilla o margarina - 10 o 12 gr de azúcar -10 g de mermelada o compota
Comida	<ul style="list-style-type: none"> - 100 cc de caldo - 50 g de patata o arroz - 25 g de verdura - 50g de carne - 125 g de yogur 	<ul style="list-style-type: none"> - 50 o 70 gr de carne, pescado o huevo - 150 a 200 gr de legumbres verdes cocidas - 100 g de patatas, arroz o pasta - 1 yogur o equivalente - pieza de fruta - 10 g de margarina o aceite vegetal - 20 g de pan - 10 g de azúcar
Merienda	<ul style="list-style-type: none"> - un plátano - 30 g de queso 	<ul style="list-style-type: none"> - 150 ml de leche de vaca o equivalente - 6 o 12 g de azúcar - 40 g de pan - 10g de mantequilla - 10 g de compota o mermelada
Cena	<ul style="list-style-type: none"> - un huevo o 50 g de carne o pescado - 150 cc de yogur - 15 g de pan - 50 cc de zumo de tomate - una cucharadita de aceite de maíz o girasol como condimento 	<ul style="list-style-type: none"> -150 g de legumbres verdes o potaje -100 a 150 g de patata y zanahoria -350 g de carne, pescado o huevo -25 g de queso -10 g de mantequilla -150 g de fruta fresca

DOCUMENTO 25

Tabla 29: Menú diario para niños de 1 a 13 meses.

Menú diario 1 a 13 meses

EDAD	DESAYUNO	COMIDA	MERIEA	CENA	INTRODUCCIÓN DE UN NUEVO ALIMENTO EN LA DIETA
1 m 2 m 3 m 4 m	Pecho o biberones.				Leche de iniciación: artificial, mixto.
5 m	Papilla cereales sin gluten	Biberón de iniciación.	Papilla fruta.	Biberón de iniciación.	Cereales sin gluten, una cucharada en el biberón aumentado hasta 4 cucharadas. Frutas: ½ pera, ½ manzana. Zumo: ½ naranja (leche).
6 m	Papilla cereales sin gluten.	Biberón continuación.	Papilla fruta.	Biberón continuación, papilla cereales sin gluten.	Leche continuación, yogures, queso fresco y requesón (miel, compota).
7 m	Papillas cereales con gluten.	Papilla de verduras.	Papilla fruta.	Papilla cereales.	Cereales con gluten, yema de huevo ¼ 2 veces por semana, verduras, carne de pollo, de ternera, cordero lechado y pescado: 20-30 gr
8 m	Papillas cereales con gluten.	Papilla de verduras.	Papilla fruta.	Papilla cereales.	No repollo, col, coliflor... Más cantidad.
9 m	Papillas cereales con gluten.	Papilla de verduras.	Papilla fruta.	Papilla cereales.	Yema huevo entero, 1 ó 2 veces por semana. Gotitas de aceite.
10 m	Papillas cereales con gluten.	Puré de verduras, pasta o arroz.	Papilla fruta.	Papilla cereales.	Pasta y arroz.
11 m	Papillas cereales con gluten.	Puré de verduras, pasta o arroz.	Papilla fruta.	Papilla cereales.	Pasta y arroz 15 ó 20 gr.
12 m	Papillas cereales con gluten.	Verdura de arroz, pasta, legumbres.	Papilla fruta.	Papilla cereales.	Huevo entero duro, leche de vaca y legumbres en puré 20 ó 30 gr.
13 m	Papillas cereales con gluten.	Verdura de arroz, pasta, legumbres.	Papilla fruta.	Tortilla francesa.	Tortilla francesa 3 gotitas aceite.

DOCUMENTO 26

Tabla 30: Orientación de la inclusión de nuevos alimentos, paso a paso, en niños de 3 meses a 1 año.

LOS NUEVOS ALIMENTOS, PASO A PASO *

EDAD	ALIMENTOS	CONSEJOS
3 meses	Zumo de naranja	Para casos de estreñimiento, algunos pediatras lo recomiendan a esta edad, diluyéndolo en agua al 50 % y dándoselo a cucharadas.
4 meses	Papillas de cereales sin gluten	Empieza con una de arroz o de maíz, haciendo una papilla ligera, para darle con cuchara, o echándole una o dos cucharadas en el biberón.
5 meses	Papillas de frutas	Las más digestivas son la pera, la manzana (quitando el corazón y la piel antes de batirlas) y el plátano. Introdúcelas de una en una, no juntas.
6 meses	Purés de verdura y patata cocida	Pásale mucho el puré e inícialo antes en las verduras de sabor suave, como las acelgas, las judías verdes y el calabacín.
7 meses	Carne	Cuece y bate unos trocitos de ternero o pollo con las verduras. También puedes sustituir la carne por unos trocitos de jamón de York.
8 meses	Cereales con gluten y yogures	Prepárale los cereales mezclados con la leche o la papilla de frutas y dale un par de cucharaditas diarias de yogur natural.
9 meses	Yema de huevo	Retirando la clara, cocerla e incorporarla, una vez a la semana, a alguna de sus comidas.
10 meses	Pescado	Cuece y bate un trozo de pescadilla, merluza o cualquier otro pescado blanco con las verduras, quitándole antes la piel y las espinas.
11 meses	Pasta y legumbres	Cuécele la pasta con jamón serrano, para que esté más sabrosa. Y dale las legumbres muy bien cocidas y sin piel, para que las digiera mejor.
12 meses	Leche entera y huevo entero	Dásela en forma de besamel o mezclada con fruta. Y el huevo (uno a la semana), házselo en tortilla, revuelto con verdura o hilado en la sopa.

* Este cuadro es sólo orientativo. El pediatra de cada niño/a es quien mejor puede decidir cuándo se debe introducir cada alimento.

DOCUMENTO 27

POR QUÉ RECHAZA LOS ALIMENTOS

Un niño/a no se niega a aceptar un alimento porque sí. Siempre existe una causa que justifica su conducta:

1. **LE CUESTA ACEPTAR LAS NOVEDADES.** Los pequeños no aceptan fácilmente las novedades y les cuesta adaptarse a los cambios. Además, prefieren los alimentos de sabor dulce a los ácidos o salados. Por ello, hay que introducir los nuevos sabores de forma lenta y progresiva.
2. **QUIERE LLAMAR LA ATENCIÓN.** Muchas veces el hecho de que rechace una comida no significa que no le guste. Lo hace para llamar nuestra atención, reafirmar su identidad o coaccionarnos. Esta actitud suele ser provocada por los padres, que con frecuencia utilizan la comida para manipularle. Frases como: "Si te lo comes todo, iremos al parque" o "te doy lo que te gusta para que te calles" demuestran al niño que su actitud frente a la comida puede influir sobre sus padres.
3. **SIEMPRE LO MISMO.** A veces se cansan de comer siempre los mismos alimento o de que su presentación sea siempre la misma.
4. **LA ACTITUD DE LOS PADRES.** Los niños caprichosos no nacen, "se hacen". Muchas de sus manías hacia la comida son hábitos que están relacionados con la conducta de los padre. Si son muy autoritarios y estrictos con la alimentación de sus hijos y no les permiten ningún desahogo, es probable que el niño se rebele. Y al revés, si siempre ceden a sus exigencias, se volverá muy quisquilloso.
5. **CAMBIOS EN SU VIDA.** Situaciones como la entrada en la guardería, la llegada de un hermanito o un cambio de canguro pueden afectar a su alimentación. En estos casos hay que procurar que su ritmo de comidas no se altere u compensarle si el problema afecta a su estabilidad emocional para que no traslade sus preocupaciones al plano de la comida.

c.3.- Actividades relacionadas con la elección de raciones alimentarias.

Ejemplo de Actividad de concienciación: La importancia de SABER elegir alimentos.

DOCUMENTO 28-1

6. Las dietas de un hospital (I)

¿Has comido alguna vez en el colegio? Muchos estudiantes han tenido que hacerlo y, aunque sin duda la comida no siempre está al gusto de todos, los cocineros se esfuerzan por incluir menús lo más variados y saludables posible. Piensa ahora en los problemas a los que se enfrentan los dietistas y responsables de la alimentación de un hospital. No sólo deben cocinar distintos platos para el personal del hospital, sino también cientos de comidas diarias para los pacientes, que, en muchos casos, requieren una dieta especial. Unos deberán ganar peso y otros perderlo; los pacientes diabéticos necesitarán un control estricto de la ingesta de glúcidos; los que tengan problemas con su hígado no podrán ingerir demasiadas grasas; y los que estén aquejados de una dolencia renal deberán mantener una dieta baja en sal y proteínas. Antes de sufrir una intervención quirúrgica, particularmente las relacionadas con el cáncer, muchos pacientes se someten a una dieta rica en proteínas para ayudar luego a que su cuerpo se reponga.

Si los pacientes presentan alergias a algún componente de los alimentos normales, como el gluten, también necesitarán dietas especiales e incluso, a veces, los dietistas deben preparar dietas de prueba para analizar, por ejemplo, la absorción de grasas del organismo.

Tampoco todos los pacientes pueden ingerir alimentos con la misma consistencia; a los lactantes se les suministra el alimento mediante tubos que introducen la comida directamente en el estómago; en otros casos se utilizan sueros intravenosos o se preparan dietas blandas porque el paciente no puede tragar, etc.

Algunos pacientes con procesos cancerosos necesitan que sus alimentos sean esterilizados antes de ingerirlos para evitar el riesgo de desarrollar infecciones y no pueden comer ensaladas (alimentos crudos), helados o fruta que no haya sido pelada previamente.

- Discute con tus compañeros y compañeras otras circunstancias por las que la comida de un hospital deba ser muy variada. Piensa en el tamaño de las raciones, requerimientos especiales por motivos religiosos o convicciones personales, etc.
- A continuación, trabajando en grupos, preparad un menú para cada uno de estos pacientes:

Antonio: Tiene 16 años. Padece una afección renal, por lo que debe someterse a sesiones periódicas de hemodiálisis. Estará en el hospital varias semanas. No tolera niveles elevados de proteínas y de sal.

Julio: Se rompió las dos mandíbulas jugando al fútbol y ahora las tiene cosidas. Tiene un problema de sobrepeso y debe adelgazar. Al elaborar su dieta debéis considerar la consistencia de los alimentos y su valor calórico.

Beatriz: Tiene 9 años y ha desarrollado una diabetes. Está en el hospital para equilibrar su nivel de insulina. Beatriz está en una etapa de pleno desarrollo. Su dieta debe ser baja en glúcidos, pero alta en proteínas.

Carmen: Tiene 45 años. El tabaco le ha provocado un cáncer de pulmón. Le ha sido extirpado un pulmón, pero la enfermedad se ha extendido. Necesita una nueva intervención quirúrgica. Está débil y no tiene mucho apetito. Su comida debe ser esterilizada en un horno microondas.

Luisa: Hace una semana dio a luz dos gemelos. Se siente bien y da de mamar a sus hijos con normalidad. Necesita alimentos que le ayuden a recuperarse y que le proporcionen calorías extra para producir leche.

Carlos: Tiene 4 años y está en el hospital porque van a operarle de amígdalas. Está triste por estar lejos de su casa y no come verduras ni ensaladas. Necesita alimentos que no le hagan daño al tragar y que le gusten.

Ernesto: Tiene 70 años. Se encuentra bien, pero necesita un marcapasos. Es hipertenso. Requiere una dieta alta en proteínas y baja en sal.

Inmaculada: Tiene 32 años. La pasada temporada de esquí se rompió la cadera en un accidente. Está excesivamente obesa, por lo que requiere una dieta rica en sales minerales y calcio sobre todo, y baja en grasas.

DOCUMENTO 28-2

6. Las dietas de un hospital (II)

Utilizando la tabla que se ofrece a continuación, elaborad un desayuno, una comida y una cena apropiados para el paciente que le haya sido asignado a vuestro grupo.

Cada grupo expondrá luego su caso, explicando las razones de su elección.

DESAYUNO			
Cereales		Pan	
1 Avena	♣ ♥ ▲ •	7 Tostada de pan blanco	♣ ♥
2 Copos de maíz	♣ ♥ ♦ •	8 Tostada de pan integral	♣ ♥
3 Salvado de trigo	♣ ♥ ♦ ▲ •	Acompañamientos	
Entradas		9 Porción de mantequilla	♣ ♦ ▲
4 Huevo cocido	♣ ▲ •	10 Porción de miel	♥ ♦ ▲
5 Salchichas	♣ •	11 Porción de confitura de fresa	♥ ♦ ▲
6 Salmón ahumado	♣ ♥ •	12 Porción de mermelada	♥ ♦ ▲
		13 Mermelada para diabéticos	♣ ♥ ♦ ▲

Heche de yogurt " " " FRUTA

COMIDA Y CENA			
Aperitivos		Verduras	
14 Sopa de tomate	♣	Patata asada	♣ ♥ ♦ ▲ •
15 Zumos de tomate	♣ ♥	Patatas fritas	♣ ♦ ▲
16 Zumos de naranja	♥	Guisantes	♣ ♥ ▲ •
Platos principales		Zanahorias	♣ ♥ ♦ ▲ •
17 Lenguado hervido con salsa de champiñones	♣ ▲	Ensalada mixta	♣ ♥ ♦ ▲ •
18 Curry de arroz con huevo	♣ ▲	Postres	
19 Filete de hígado con panceta	♣	Crema catalana	▲
20 Pollo asado	♣ ♥ ♦ •	Gelatina de fresa	♥ ▲ •
Bocadillos con pan de molde		Yogur de frutas	♥ ▲ •
21 Lechuga y tomate	♣ ♥ ♦ ▲ •	Pastel de manzana	♣ ♥ ♦ ▲ •
22 Huevo cocido y berros	♣ ♦ ▲ •	Helado de vainilla	▲
Pasta		Manzana	♣ ♥ ♦ ▲ •
23 Espaguetis a la boloñesa	♣ ♦ ▲	Naranja	♣ ♥ ♦ ▲ •
24 Macarrones con queso	♣	Quesos	
Para los que tienen poco apetito		Burgos	♣ ♥ ▲ •
25 Tortilla francesa a las finas hierbas	♣ ▲	Manchego	♣
26 Tosta de verduras asadas	♣ ♥ •	Acompañamientos	
		Tostaditas de pan dietético	♣ ♥ ♦ ▲ •

♣ Bajo en azúcar. ♥ Bajo en proteínas. ▲ Bajo en grasas. ♣ Bajo en sal. • Bajo en calorías.

DOCUMENTO 29

La dieta saludable de "El país semanal". Análisis de raciones de un menú semanal

El País Semanal MAYO. 1999. (32)

la dieta **saludable**

Esta dieta es adecuada para que una persona sana y sin problemas de salud pierda durante una semana de uno a dos kilos. Aporta todos los minerales, vitaminas y proteínas que el organismo necesita a diario.

día 1

desayuno 2 yogures naturales con fresones ☞ café o té o infusión de cola de caballo **almuerzo** Ensalada de zanahorias, remolacha, endibias y queso ☞ pescado blanco a la plancha o al horno ☞ melón o albaricoques **cena** Endibias con atún en aceite y con avinagrados ☞ 1 yogur con fresones.

día 2

desayuno 2 yogures naturales con fresones ☞ café o té o infusión de cola de caballo **almuerzo** Ensalada de cogollos, zanahorias y queso ☞ pescado azul (sardinas, caballa, atún, etcétera) a la plancha o al horno ☞ melón o albaricoques **cena** Tortilla de espinacas ☞ 1 yogur con fresones.

día 3

desayuno 2 yogures naturales con fresones ☞ café o té o infusión de cola de caballo **almuerzo** Ensalada de endibias, aguacate y avinagrados ☞ bacalao a la plancha o al horno con pimientos ☞ 1 cuajada **cena** Calamar o sepia a la plancha, lechuga ☞ 1 yogur con fresones.

día 4

desayuno 1 tostada con jamón ☞ 1 yogur con papaya o fresones ☞ café o té o infusión de cola de caballo **almuerzo** Alcachofas al horno o hervidas y salteadas con jamón ☞ salmón en papillote o al vapor con zanahorias y cebolla ☞ papaya o albaricoques **cena** Pescado blanco hervido o al vapor con guisantes y zanahorias ☞ 1 yogur.

día 5

desayuno 1 tostada con jamón ☞ 1 yogur con papaya o fresones ☞ café o té o infusión de cola de caballo **almuerzo** Pimiento, berenjena y cebolla asados ☞ carne (ternera, buey, cordero o cerdo) a la plancha ☞ papaya o albaricoques **cena** Pescado blanco a la plancha, con ensalada de lechuga y zanahorias ☞ 1 yogur.

día 6

desayuno 2 tostadas de pan integral con queso bajo en grasa ☞ albaricoques ☞ café, té o infusión de cola de caballo **almuerzo** Melón con jamón ☞ mejillones al vapor ☞ albaricoques **cena** Revuelto de setas ☞ 2 yogures con fresones.

día 7

desayuno 2 tostadas de pan integral con queso bajo en grasa ☞ albaricoques ☞ café, té o infusión de cola de caballo **almuerzo** Judías verdes con remolacha ☞ carne blanca (pollo, pavo o conejo) a la plancha ☞ fresones **cena** Pescado blanco a la plancha con ensalada de tomate ☞ 1 yogur.

a favor de la **nutrición**

María José Rosselló, que a partir de esta semana colaborará periódicamente con El País Semanal, es ingeniero químico, ingeniero de medio ambiente, ecología y gestión ambiental. Es también especialista en dietética y nutrición y ha sido directora del curso de posgrado de nutrición y dietética en la Universidad Autónoma de Barcelona. También forma parte de la Sociedad Española de Nutrición, de la Asociación Catalana de Ciencias de la Alimentación y de la Sociedad Española de Dietética. En la actualidad interviene como especialista de nutrición en el programa *El Suplement*, de Catalunya Radio, y en el espacio *Saber vivir*, que emite La Primera de TVE. Ha publicado, junto a Manuel Torreiglesias, el libro *Comida sana* (Plaza Janés), que ha vendido hasta el momento más de 400.000 ejemplares.

d.- Anexos Finales- NOTA: Salvo el personal son **datos literales***

d.1.- Anexo I: Ejemplo de raciones alimentarias (estudio de un menú semanal ...*¡¡Pueden mejorarse!!*)

PRÁCTICA ¿QUÉ COMO?

EJEMPLO 1

DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

Nombre: X
Apellidos: Y
Edad: 19
Peso: 59Kg
Talla: 1'63 m
T.M.B.: 1385 Kcal.

REFLEXIÓN PREVIA:

Considero que mi alimentación a nivel de necesidades constructoras es: buena; a nivel de necesidades energéticas es: normal; a nivel de necesidades reguladoras es: aceptable.

RECOGIDA SISTEMÁTICA DE DATOS (7 días; *¡¡ Faltan Pesos...):

DÍA 1:

Desayuno: manzana (200g) 1 vaso de leche (200ml) galletas (60g). **Comida:** arroz blanco (100g), 1 huevo, filete de pollo a la plancha, 1 yogur, aceite, pan. **Cena:** revuelto de verduras, pan, yogur. **Otros:** sándwich de jamón York

DÍA 2:

Desayuno: leche (200ml), naranja (200g), pan tostado, aceite (3g). **Comida:** ensalada de tomate, lechuga, soja y maíz (150g), aceite (3g), filete de merluza (100g), plátano, pan, aceite. **Cena:** tortilla de espinacas, aceite, 2 yogures, pan. **Otros:** pan con chocolate.

DÍA 3:

Desayuno: zumo de naranja, sándwich de jamón York. **Comida:** macarrones con tomate (150g), filete empanado de pollo (150g), naranja(200g), aceite y pan. **Cena:** champiñones con jamón, aceite, pan, leche (200ml) galletas. **Otros:** snack de patatas.

DÍA 4:

Desayuno: 2 yogures, pan con mermelada, 1 naranja (200g). **Comida:** patatas fritas, filete de pescado (150g), ensalada (100g), aceite, pan, manzana (200g). **Cena:** revuelto de verduras, aceite, pan, 1 naranja. **Otros:** bocadillo de jamón.

DÍA 5:

Desayuno: cereales (50g), leche (200ml), 1 plátano. **Comida:** sopa de arroz, aceite, pan, ternera (150g), 1 yogur, chocolate. **Cena:** ensalada de atún, aceite, pan, filete de lenguado (150g), manzana. **Otros:** frutos secos.

DÍA 6:

Desayuno: leche (200ml) con cereales (50g). **Comida:** judías con chorizo (250g), pan, aceite, 1 naranja (200g). **Cena:** tortilla de espárragos, sándwich de jamón york, queso y atún. **Otros:** bollería.

DÍA 7:

Desayuno: zumo de naranja, pan, aceite (3g). **Comida:** lentejas con jamón, aceite, pan, filete de pollo a la plancha (100g), plátano. **Cena:** queso, pescado al horno, 1 naranja.

Tabla 31: Análisis de raciones alimentarias del EJEMPLO 1

Grupos de Alimentos	Raciones Óptimas ¹	Raciones Reales ²	Desviación (Opt ¹ -Re ²)	% Desv. (Opt ¹ -Re ²)/(Opt ¹)	Comentarios
G1: Lácteos	14-21	11	↓3	21´4%	Regular (un poco desequilibrada). Tendría que incluir al menos dos raciones a la semana.
G2: Carnes , Pescados y huevos G3a: Legumbres y frutos secos	14	16´5	↑2´5	17,8%	Regular-Buena. Sería aconsejable reducir alguna ración
G3b Patatas G6 Pan, cereales G7 Aceites	28-35	28´5	----	----	Buena. No sería necesario modificar.
G4: Verduras	7-14	9´5	----	----	Buena. No sería necesario modificar
G5: Frutas	14	12	2	14,3%	Regular-Buena. Sería aconsejable incluir alguna otra ración
Agua: La cantidad de agua consumida como media es de 1´5 litros diarios.					

Interpretación de los datos de la Tabla 31:

Debido a que las medidas de raciones realizadas por los alumnos no son lo exactas que deberían ser (estimaciones inferiores gramos-ración) y además la adición del resto de los grupos que complementan también con otros

nutrientes, se plantea la aceptación de una corrección de la desviación del número de raciones en un $\pm 20\%$ como Buena. Se aconseja siempre incluir o reducir alguna otra ración dependiendo si es por defecto o por exceso.

En caso de que se sobrepase el margen de corrección establecida, los alumnos tendrían que incluir aquellas raciones necesarias para poder equilibrar la dieta, en aquellos grupos donde se produzca dichos desequilibrios.

Así por ejemplo, en el caso del grupo G1 Lácteos, observamos que las raciones recomendadas a la semana son entre 14-21 y, las realizadas por el alumno son de 11 raciones/semana, por lo tanto, hay una desviación de unas 3 raciones semanales, lo que implica un porcentaje de desviación de $[(3/14) \times 100]$ un 21,4%. En este caso su situación sería **Regular** (ya que está muy cercano al límite del 20%) y tendría que incluir al menos otras dos raciones más a la semana del Grupo de Lácteos y derivados debido a un ligero desequilibrio.

En el caso del grupo G4 Verduras, observamos que las raciones recomendadas a la semana se cumple por lo que no sería necesario modificar dicho grupo.

En el caso del grupo G5 Frutas, observamos que las raciones recomendadas son 14 y, las realizadas por el alumno son de 12 raciones/semana, por lo tanto, hay una desviación de 2 raciones semanales, lo que implica un porcentaje de desviación de $[(2/14) \times 100]$ un 14,3%. En este caso su situación sería Regular-Buena (ya que está dentro del rango) y sería recomendable que incluyera alguna que otra ración más.

RESUMEN GENERAL DEL EJEMPLO 1:

- A nivel de necesidades **constructoras** es: **Regular** (un poco desequilibrada).
- A nivel de necesidades **energéticas** es: **Buena**.
- A nivel de necesidades **reguladoras** es: **Buena**.

En el caso de Frutas y Verduras podemos compensar en parte las raciones de un grupo con las del otro, ya que los nutrientes son relativamente parecidos aunque no iguales. Pero esto no debe mantenerse en el tiempo ya que la Alimentación debe de ser variada para poder obtener todos los diferentes nutrientes de los alimentos.

En el caso de Lácteos y Carnes, Pescados, Huevos, Frutos secos y Legumbres no podemos compensar un grupo con otro, ya que la aportación de nutrientes de cada uno de ellos no son los mismo, lo que implicaría un desequilibrio bastante grave.

PRÁCTICA ¿QUÉ COMO?**EJEMPLO 2****DATOS DE IDENTIFICACIÓN:**

Nombre: X
Apellidos: Y
Edad: 34
Peso: 65Kg
Talla: 1'65 m
T.M.B.: 1391.65 Kcal.
Actividad: No realizo ninguna actividad extra

REFLEXIÓN PREVIA:

Considero que mi alimentación es equilibrada y variada, aunque debería incrementar la ingesta de fruta y verdura.

A nivel de necesidades constructoras es: buena ya que tomo muchos lácteos (como yogures, quesos), huevos, todo tipo de carnes y pescados, legumbres; a nivel de necesidades energéticas es: buena pues tomo pan, pasta, patatas; a nivel de necesidades reguladoras es: aceptable pero creo que sería mejor si tomase más fruta.

RECOGIDA SISTEMÁTICA DE DATOS (7 días; *¡Falta aceite..!):

Día	Ingesta	Alimento	Cantidad
Día 1	Desayuno	Zumo de naranja natural	200 mL
		Yogurt natural	125 g
		Galletas	50 g
	Comida	Arroz tres delicias	50 g
		Pimiento, maíz, jamón	25 g
		Tortilla	25 g
		Filete de ternera	100 g
		Manzana	100 g
		Pan	40 g
	Merienda	Salmón ahumado	20 g
		Pan	40 g
	Cena	Ensalada de lechuga	100 g
		Tomate	80 g
		Pechuga de pollo	100 g
		Yogurt natural	125 g
		Pan	40 g
	Agua diaria		1,5 L

Día	Ingesta	Alimento	Cantidad
Día 2	Desayuno	Zumo de naranja natural	200 mL
		Yogurt natural	125 g
		Pastas de té	50 g
	Comida	Lentejas	80 g
		Atún	100 g
		Melocotón	150 g
		Pan	40 g
	Merienda	Palmera	60 g
		Batido chocolate	200 mL
	Cena	Judías verdes	150 g
		Tortilla francesa	50 g
		Pera	150 g
		Pan	40 g
Agua diaria		1,5 L	

Día	Ingesta	Alimento	Cantidad
Día 3	Desayuno	Zumo de naranja natural	200 mL
		Yogurt natural	125 g
		Magdalena	50 g
	Comida	Sopa de fideos	60 g
		Salchichas al horno	100 g
		Manzana	80 g
		Pan	40g
	Merienda	Tostada	20 g
		Zumo de naranja natural	200 mL
		Mermelada	10 g
	Cena	Ensalada de patatas	150 g
		Aceitunas	25 g
		Atún	15 g
		Mero	100 g
		Pan	50 g
Flan		125 g	
Agua diaria		1,5 L	

Día	Ingesta	Alimento	Cantidad
Día 4	Desayuno	Zumo de naranja natural	200 mL
		Yogurt natural	125 g
		Cereales	30 g
	Comida	Paella	60 g
		Pollo asado	40 g
		Pan	50 g
		Fresas con azúcar	80 g
		Plátano	50 g
	Cena	Judías verdes	150 g
		Merluza	100 g
		Pan	40 g
		Natillas chocolate	125 g
Agua diaria			1,5 L

Día	Ingesta	Alimento	Cantidad
Día 5	Desayuno	Zumo de naranja natural	200 mL
		Yogurt natural	125 g
		Bizcocho	40 g
	Comida	Macarrones	40 g
		Carne picada	60 g
		Tortilla de patatas	40 g
		Yogurt natural	125 g
		Pan	40 g
	Merienda	Palmera	60 g
		Coca-cola	250 mL
	Cena	Acelgas rehogadas	100 g
		Lenguado a la plancha	120 g
		Pera	80 g
		Pan	40 g
	Agua diaria		1,5 L

Día	Ingesta	Alimento	Cantidad
Día 6	Desayuno	Zumo de naranja natural	200 mL
		Yogurt natural	125 g
		Tostada	40 g
	Comida	Cinta de lomo	100 g
		Crema de verduras	150 g
		Fresas con azúcar	80 g
		Pan	40 g
	Merienda	Batido chocolate	200 mL
	Cena	Ensalada de lechuga y tomate	100 g
		Calamares	100 g
		Melocotón en almíbar	125 g
		Pan	40 g
	Agua diaria		1,5 L

Día	Ingesta	Alimento	Cantidad
Día 7	Desayuno	Zumo de naranja natural	200 ml
		Yogurt natural	250 ml
		Cereales	60 g
	Comida	Sopa de cocido (fideos)	30 g
		Garbanzos	60 g
		Carne	25 g
		Pan	40 g
	Merienda	Zumo de piña	200 ml
	Cena	Coliflor	150 g
		San Jacobo	120 g
		Manzana	150 g
		Pan	40 g
	Agua diaria		1,5 L

Tabla 32: Análisis de raciones alimentarias del **EJEMPLO 2**

Grupos de Alimentos	Raciones Óptimas ¹	Raciones Reales ²	Desviación (Opt ¹ -Re ²)	% Desv. (Opt ¹ -Re ²)/(Opt ¹)	Comentarios
G1: Lácteos	14-21	14	=	=	Bastante Buena
G2: Carnes , Pescados y huevos G3a: Legumbres y frutos secos	14	16	↑2	14,2%	Buena. Sería aconsejable reducir alguna ración
G3b Patatas G6 Pan, cereales G7 Aceites	28-35	30	=	=	Muy Buena. No sería necesario modificar.
G4: Verduras	7-14	9´5	=	=	Muy Buena. Sería aconsejable incluir alguna otra ración
G5: Frutas	14	15	↑1	=	Muy Buena.
Agua: La cantidad de agua consumida como media es de 1´5 litros diarios.					

RESUMEN GENERAL DEL EJEMPLO 2:

- A nivel de necesidades **constructoras** es: **Buena**.
- A nivel de necesidades **energéticas** es: **Bastante Buena**.
- A nivel de necesidades **reguladoras** es: **Muy Buena**.

Después de obtener estos resultados y comparándolos con mi reflexión inicial no estaba muy equivocada puesto que mi dieta es variada y todos los alimentos que consumo están dentro de las proporciones ideales (dentro de cada función) aunque quizás debería tomar más alimentos reguladores como verduras y frutas y menos energéticos como el pan.

**d.2.- Anexo II: Ejemplo de raciones alimentarias del grupo de clase
(raciones de un menú semanal por grupos alimentos)**

Tabla 33: Análisis de raciones alimentarias, EJEMPLO de un Grupo de clase

Grupos de Alimentos	Raciones Óptimas ¹	Raciones Reales ²	Desviación (Opt ¹ -Re ²)	% Desv. (Opt ¹ -Re ²)/(Opt ¹)	Comentarios
G1: Lácteos	14-21	13´2	↓0´8	↓5´7%	Bastante bien
G2: Carnes , Pescados y huevos G3a: Legumbres y frutos secos	14	15´9	↑1´9	↑13´5%	Bastante bien
G3b Patatas G6 Pan, cereales G7 Aceites	28-35	24´5	↓3,5	↓12´5	Bastante bien
G4: Verduras	7-14	9´7	----	----	Buena
G5: Frutas	14	10´5	↓3,5	25%	Regular

* Media de los datos de n= 25 alumnos del curso 06-07.

COMENTARIO GENERAL DEL EJEMPLO : el planteamiento general en constructores, energéticos y reguladores es bastante bueno. Otros años ha habido ligeras deficiencias en reguladores (verduras) pero no se da tanta en este grupo.

**Tabla 34: Datos de raciones alimentarias del EJEMPLO 2 de un Grupo de clase
Grupo 13 a 15 horas. Primer cuatrimestre**

Nº	Raciones G1	Raciones G2	G3,G6,G7	Raciones G4	Raciones G5
1	15,2	15,1	10,25	6,7	10
2	19	13	29	7	8
3	10	28	30	5	2
4	9,5	14,25	26,23	6,5	7
5	14	10,5	15	5	13
6	12,5	16	21,22	6,5	9
7	3	12,2	20	6	5
8	12	15	23	6,5	6
9	10	16	24,75	7,1	12
10	16	22	17	5,3	5
11	9	10,4	24,9	3,3	6,4
12	17,5	12	31	4	14
13	16	10	27	4	10
14	12,5	10,2	13,1	6,6	11

Continuación Tabla de Datos de raciones alimentarias del **EJEMPLO 2**:

Nº	Raciones G1	Raciones G2	G3,G6,G7	Raciones G4	Raciones G5
15	16,9	16,2	22,5	8,5	15,4
16	10	13,3	30,6	12,75	15
17	12,5	14,5	26	7,5	7
18	14,5	11,5	19,5	7,5	7,5
19	15,2	22,39	43,71	8,05	15,53
20	1	3,2	5,2	3,4	3
21	13	15	30	7	15
22	12,8	15,9	33,7	7,1	17
23	17	3,25	22,75	7,2	12
24	13	15	24	4	14
25	9,2	5,2	14,3	9,3	6,1
26	15	14,6	28	8,2	7,5
27	10,9	17,2	30,1	6,9	6,3
28	12,8	9,5	28	6,4	6
29	13,6	15,1	30,2	5,6	14,3
30	17,7	10,2	27,2	6,6	4,5

Tabla 35: Análisis de raciones alimentarias, **EJEMPLO 2** de un Grupo de clase

Grupos de Alimentos	Raciones Óptimas ¹	Raciones Reales ²	Desviación (Opt ¹ -Re ²)	% Desv. (Opt ¹ -Re ²)/(Opt ¹)	Comentarios
G1: Lácteos	14-21	13'3	↓0'7	↓5%	Bastante aceptable
G2: Carnes , Pescados y huevos G3a: Legumbres y frutos secos	14	13'5	↓0'5	↓3'6%	Bastante aceptable
G3b Patatas G6 Pan, cereales G7 Aceites	28-35	24'3	↓3,7	↓13'2%	Aceptable
G4: Verduras	7-14	6'5	↓0,5	↓7,1%	Aceptable
G5: Frutas	14	9'4	↓4,6	↓32,9%	Mal (*)

(*) Introduciendo dos piezas grandes de fruta o 4 pequeñas prácticamente el desequilibrio se reduce al 18%, es decir, situación aceptable

COMENTARIO GENERAL DEL EJEMPLO 2: Es una dieta clásica que coincide con las dietas de otros años, son dietas donde los desequilibrios son por defecto y no por exceso, son bastante aceptables.

d.3.- Refranes y dichos populares relacionado con la dieta

El refranero es una fuente de interés para la enseñanza de la Dieta...

“La comida reposada y la cena paseada”

“Poca cama, poco plato y mucha suela de zapato”

“Desayuna como un cura, come como un rey y cena como un pobre”

“De grandes cenas están las sepulturas llenas”

“Hay que comer de todo pero en plato de postre”

d.4.- Calculadora de dieta para Maestros (documentos) :

La Calculadora de dieta para Maestros (ver enlace Web) que hemos puesto a punto opera según la propuesta que hemos efectuado de Guía Alimentaria (Tabla 25). Junto con ella aparece una guía o instrucción de uso...

Ejeda, JM. y Rodrigo, M (2012): *Calculadora de Dieta para Maestros* (en línea):

https://www.ucm.es/didactica_cc_exp/calculadora-de-dieta-para-maestros

II.4.- Bibliografía

LIBROS

1. GONZALEZ, M^a y CABALLERO, M. (1994). **"Educación del consumidor de Alimentos"**. UNED. Madrid. Tema 5: Nutrientes en los Alimentos.
2. GRANDE, F. (1984). **"Alimentación y Nutrición"**. Colección Temas Clave. nº 48. Salvat Editores, S.A. Barcelona
3. GRIJALVO, J.; INSÚA, P. y AZKUE, A. **"Programa de educación para la Salud"** Modulo 4: Nutrición. Madrid + Salud. Ayuntamiento de Madrid.
4. LOPEZ, C. (1985) **"Los alimentos"**. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.
5. OLIVARES, E. (1993) **"La alimentación actividad del ser humano"** Narcea-MEC. Madrid.
6. OXFORD UNIVERSITY PRESS ESPAÑA S.A. (1998). **"La nutrición"** Libro de 3º de Secundaria.
7. PALACIOS, J.M. y LÓPEZ, C. (1976). **"Manual del Iniciado en el programa EDALNU"**. Alimentación y economía domestica. Dirección General de Sanidad. UNICEF – FAO.
8. RIOBÓ, P. (2002) **"La Dieta inteligente"**. Ed. La Esfera. Madrid.
9. RIVAS, J.C. y SANTOS, C. (1985) **"La Alimentación Humana: aspectos fundamentales"**. IOATO, Salamanca. pp. 13-28.
10. SAINZ, M^a.T. (1981) **"Libro del alumno de EpS"** Hospital Carlos III, Pág.164
11. VIVANCO, F. y otros (1982) **"Alimentación y Nutrición"**. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid, pp. 299-311

LIBROS Y ARTÍCULOS ESPECÍFICOS

1. EJEDA, J.M. (2008). **"El conocimiento sobre Alimentación en la formación inicial de maestros"**. Tesis. UCM. Madrid. pp. 75-79; pp. 451-452 y p. 455.
2. FAO/OMS (1985). **"Necesidades de energía y proteínas"**.
3. HARRIS, J.A. y BENEDICT, F.G. (1919). A biometric study of basal metabolism in man. Washintong D.C. Carnegie Institute of Washintong. Publication nº 279.
4. KATHLEEN, L. y ESCOTT-STUMP, S. (2009). **"Krause Dietoterapia"**. Editorial Elsevier-Masson (12ª Ed.). Parte 1: Aspectos básicos de la nutrición (capítulos 1 a 4). Parte 2: Nutrición a lo largo de la vida (capítulos 7 y 8).
5. N.C.R. –National Research Council– (1989). **Recommended Dietary Allowances**. National Academy Press: Washington, DC
6. R.D.A. -Recommended Dietary Allowances- (1989). **Food and Nutrition Book**. 10th Edición. Washington D.C.: National Academy of Sciences.
7. REQUEJO A.M. y ORTEGA R.M. (1996) **"Tríptico: El Rombo de la Alimentación"**. Ministerio de Sanidad y consumo (Secretaría General

- Técnica), Madrid; Ministerio de Sanidad y Consumo.
8. STRYER, L. (1982). “**Bioquímica**”. Editorial Reverte S.A. (2ª Ed.). Parte 3: Obtención y almacenamiento de energía

PAGINAS DE INTERNET

1. **Se recomienda que a través de buscadores de la Web se visiten:**

La Web del **Programa NAOS**.

La Web de **EUFI**C.

2. **Páginas de Nutrición (UCM)- F. Farmacia. Dra. Carbajal**
<https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/> (consultada el 2-2-16)
3. **Página de la SEDCA –Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación.** <http://www.nutricion.org> (consultada el 2-2-16)

TERCERA PARTE DEL CURSO

III.- CUESTIONES SOCIALES DE INTERÉS EDUCATIVO

III.1.- Preparación y conservación de los Alimentos

III.2.- Toxiinfecciones alimentarias

III.3.- Consumo de Alimentos

III.4.- Cuestiones de Salud

III.5.- Bibliografía

TERCERA PARTE DEL CURSO**III.- CUESTIONES SOCIALES DE INTERÉS EDUCATIVO (*)**

(*) En función de la marcha del curso definiremos unas u otras actividades tipo.

INDICE**III.1.- Preparación y conservación de los Alimentos**

III.1.1.- Introducción: peligros que pueden afectar a la seguridad del alimento y origen más frecuente de las enfermedades transmitidas por los alimentos.

III.1.2.- Preparación de los alimentos.

III.1.3.- Conservación de los alimentos: métodos físicos y químicos. Aditivos Alimentarios y sus funciones.

III.2.- Toxiinfecciones alimentarias

III.2.1.- Introducción: Vías de contaminación.

III.2.2.- Toxiinfecciones alimentarias más frecuentes.

III.2.3.- Otras infecciones: residuos contaminantes.

III.2.4.- Medidas generales de prevención.

III.2.5.- Trabajo de aula: Lectura de etiquetas de alimentos.
Doc-30-1/2: Etiquetas y Doc-31: Aditivos.

III.3.- Consumo de Alimentos

III.3.1.- Dieta Grupo de Clase

III.3.2.- Dieta Mundial. Doc: 32) Alimentación actual en el mundo. 33) Alimentación de los Naparrunas (Alto Napo, Perú). 34) El hambre en el Sur. 35) Los Obesos igualan a desnutridos.

III.3.3.- Educación ecológica en alimentación. Uso racional de los recursos. Doc-36: Envases y Alimentos.

III.3.4.- Educación del consumidor de alimentos. Doc-37: EDAR. Doc-38: Valoración de establecimientos de venta de alimentos.

III.4.- Cuestiones de Salud

III.4.1.- Dieta y Salud (repaso- síntesis. Doc. 32 al 50-2).

Introducción. a) Dieta Mediterránea. b) Obesidad infantil. c) Anorexia y Bulimia. d) Osteoporosis. e) Enfermedades Cardiovasculares. f) Prevención de cánceres. g) Uso Educativo del Comedor Escolar. Prevención de Alergias e Intolerancias alimentarias. h). Cuestiones (ejemplos).

i) Anexos finales del Apartado III. 4.1

III.5.- Bibliografía

III.- CUESTIONES SOCIALES DE INTERÉS EDUCATIVO

III.1.- Preparación y conservación de los Alimentos

III.1.1.- Introducción

No se puede abordar este tema sin hacer una clara alusión a la importancia de la higiene en todos los procesos de conservación y preparación de alimentos que son la fase previa al consumo y garantizan la inocuidad de los mismos.

La Organización Mundial de la Salud declara anualmente miles de casos de enfermedades, de origen microbiano, causadas por la contaminación de alimentos y, pese al elevado número de éstas, tan sólo reflejan el 10% de los casos que se producen. La contaminación microbiológica de los alimentos así como la producida por los residuos procedentes de la utilización de medicamentos veterinarios o aditivos incorporados a la alimentación de los animales, los contaminantes existentes en el ambiente, los procedentes de las transformaciones tecnológicas o de los tratamientos culinarios etc. se produce tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo ya que existen numerosas circunstancias que favorecen la contaminación alimentaria y, entre ellas, la más importante es la propia complejidad de la cadena alimentaria y la falta de sensibilización del consumidor en relación con el tema. Hay que ser muy riguroso en la manipulación de los alimentos, desde la compra hasta el consumo, para garantizar la máxima seguridad e higiene.

Durante todos los *procesos de manipulación*, un alimento está sometido a alteraciones de diferentes causas:

- de origen **físico** como la desecación en las carnes, la pérdida de las vitaminas por efecto de la luz en los zumos de frutas, la solidificación del aceite por las bajas temperaturas,...
- de origen **químico**, como la acidificación por reacciones en las latas de conserva, enranciamiento de las grasas por efectos de la oxidación,...
- de tipo **biológico**, como los cambios provocados por los propios fermentos de constitución del alimento que originan ablandamiento en las carnes, pescados, frutas y verduras como clara manifestación del envejecimiento producido por los microorganismos (bacterias y hongos, capaces de multiplicarse a temperatura ambiente). Asimismo, se producen agresiones por la acción de insectos (por ejemplo los gorgojos de las legumbres o las larvas de quesos y jamones) o de roedores.

a.- Peligros que pueden afectar la seguridad del alimento

Los peligros que pueden afectar a la seguridad del alimento son:

1. Peligros físicos:

- Piedras, barro, huesos, perdigones en productos de caza, cristales, plásticos, cuerdas, papeles.

2. Peligros químicos:

- De origen biológico: Toxinas producidas por bacterias (estafilococicas y botulínicas), micotoxinas, biotoxinas marinas.
- De origen no biológico: Productos de limpieza, desinfección y desratización, metales pesados, residuos de plaguicidas, nitratos, dioxinas, antibióticos de tipo veterinario y hormonas

3. Peligros biológicos:

- Bacterias: Escherichia coli, Salmonella, Lysteria monocytogenes, Clostridium perfringens, Clostridium botulinum, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Vibrium parahaemolyticus.
- Virus: Virus de la hepatitis A
- Hongos: Aspergillus, Candida, Rhizopus, Fusarium
- Parásitos: Anisakis, Trichinella spiralis

La contaminación de los alimentos procede:

- Del aire (aunque este es el medio mas hostil para los microorganismos al estar expuestos al oxígeno, radiación solar, etc.).
- Del agua (muy general, por existir muchos microorganismos adaptados a este medio).
- Del suelo (medio muy complejo sujeto a múltiples variaciones que ha obligado a determinados microorganismos a desarrollar estructuras resistentes).
- De los propios seres vivos (microorganismos presentes de forma natural sobre cáscaras de huevo, piel de las canales, etc. que puede contaminar el interior en su manipulación).
- De mala manipulación en el tratamiento, el almacenamiento, el transporte y la comercialización.

b.- Origen más frecuente de las enfermedades transmitidas por los alimentos

Los orígenes más frecuentes de las enfermedades transmitidas por los alimentos son:

- En los alimentos preparados con mucha anticipación a su consumo, sin medios de conservación adecuados
- Alimentos que se dejan a temperatura ambiente
- Alimentos que, al recalentarse, no adquieren la temperatura suficiente que permita destruir las bacterias patógenas (pueden contener estafilococos y, sobre todo, la toxina estafilocócica)
- Alimentos que previamente están contaminados, y no se han lavado y cocinado convenientemente
- Inadecuado proceso de congelación
- Manipulador portador de gérmenes patógenos (por ejemplo Salmonella) que maneje los alimentos sin cumplir las normas higiénicas.

La Salmonella es la más frecuente. Según los datos del Centro Nacional de Epidemiología del Instituto de Salud Carlos III, la Salmonella causó el 51 % de los casos registrados en España sobre enfermedades relacionadas con la contaminación de los alimentos.

Resumen de los factores que contribuyen a las enfermedades transmitidas por los alimentos:



Figura 46: Resumen de las diferentes enfermedades transmitidas por los alimentos

III.1.2.- Preparación de los alimentos

Muchos de los alimentos de uso común no serían comestibles, ni podrían aprovecharse de ellos las sustancias nutritivas, si no se sometieran a los diferentes procesos de preparación y cocción, de ahí la importancia de la preparación culinaria, que debe ser el mayor apoyo de la nutrición puesto que los alimentos mal presentados y preparados, tienen pocas posibilidades de ser aceptados y consumidos, aunque sean excelentes fuentes de nutrientes.

La Organización Mundial de la Salud recogiendo su preocupación en relación con la higiene alimentaria y su repercusión para la salud promovió las denominadas Reglas de oro para la preparación de alimentos sanos:

1. Escoger alimentos cuyo tratamiento asegure la inocuidad (procurando limpiar la fruta, o las latas antes de abrirlas, etc.)
2. Cocer bien los alimentos
3. Consumir los alimentos inmediatamente después de su cocción
4. Conservar adecuadamente los alimentos cocidos
5. Recalentar bien los alimentos cocidos
6. Evitar cualquier contacto entre los alimentos crudos y cocidos
7. Lavarse las manos frecuentemente
8. Vigilar la limpieza de la cocina, incluyendo en esta limpieza los utensilios o materiales que se utilizan para manejar alimentos
9. Proteger los alimentos de insectos, roedores así como de otros animales domésticos
10. Utilizar agua potable y mantener los productos de limpieza que sean tóxicos lejos de los alimentos

Estas reglas sintetizan las bases de la higiene alimentaria ya que los alimentos pueden sufrir contaminaciones por sustancias tóxicas y gérmenes patógenos a lo largo de la cadena alimentaria. Esto puede ocurrir por accidente, o por haberse añadido de forma intencionada, con el objeto de mejorar su aspecto o enmascarar un fraude.

Los gérmenes pueden encontrarse en el alimento procedentes de animales en los que se han reproducido o, debido al proceso de transporte, elaboración o conservación, siendo entonces el propio alimento vehículo de infección. La temperatura óptima para el crecimiento de la mayoría de los gérmenes nocivos para el hombre oscila entre 20 y 40 grados, es decir la temperatura ambiente. De ahí la importancia de la higiene en el medio donde se manipulan alimentos, en los utensilios con que se preparan y sirven, así como de la propia persona que los maneja.

Una gran mayoría de los alimentos habituales necesitan de la acción del calor para ser comestibles. Los diferentes métodos de preparación (hervido, guisado, la plancha, el horno convencional, los fritos etc.), cuando se aplican sobre los vegetales ablandan la celulosa, coagulan las proteínas, gelatinizan los granos de almidón y disuelven los azúcares y las sales minerales.

La cocción permite que el organismo pueda aprovechar mejor determinados nutrientes, por ejemplo en el huevo solo se absorben un cincuenta por ciento de sus nutrientes al consumirlo crudo pero al cocinarlos se asimilan todos.

Hay alimentos como las verduras y las hortalizas que son muy sensibles a las pérdidas de nutrientes cuando no se les trata convenientemente. Para que una verdura mantenga su valor nutritivo hay que cocinarla en poca agua, durante poco tiempo y con la olla cerrada, de esta forma las pérdidas por oxidación, por tiempos prolongados de cocción o por disolución en el agua serán mínimas.

Los zumos de fruta deberán prepararse y consumirse de inmediato, si es posible, con el fin de procurar la menor pérdida posible de vitamina C. Además se conservarán en frío, en recipiente opaco y tapados pues de esta forma la luz, el oxígeno del aire y las altas temperaturas no los deterioran.

La preparación de carnes pescados y huevos plantea menos problemas, respecto a las pérdidas de nutrientes pues suelen prepararse fritos, a la plancha, a la parrilla y en cocciones rápidas.

El aceite de oliva, grasa habitual en nuestro país para preparar los fritos es la grasa de mejores cualidades nutritivas y culinarias ya que su composición en nutrientes protege de las enfermedades cardiovasculares y, su respuesta a las altas temperaturas, que se alcanzan al freír, es, sin duda alguna, la mejor entre las grasas utilizadas.

En las recientes Recomendaciones para la prevención del cáncer se alude a la importancia de elegir adecuadamente los métodos de preparación de alimentos así como la frecuencia de su uso, con el fin de evitar la ingesta de sustancias que contribuyan a la potencial aparición de cánceres de estómago y de colon. En este sentido, se señala la necesidad de evitar el consumo de alimentos excesivamente tostados al freírlos o asarlos en la plancha, parrilla o barbacoa, o la acción directa del fuego sobre el producto. Se propone el uso de formas de cocinado alternativo como son guisos, cocidos, al vapor y se aconseja evitar la sobrecocción y el requemado de los alimentos. Dentro de los procedimientos de preparación de alimentos utilizados con frecuencia se encuentra el Horno de microondas. Característica importante de este horno es la posibilidad de ser utilizado para descongelar o simplemente para calentar los alimentos. El uso del microondas no elimina sino permite complementar otro tipo de preparaciones culinarias tradicionales que tienen ventajas en el desarrollo de sabor, aroma y creación de texturas muy apetitosas, no conseguidas en el horno microondas.

III.1.3.- La conservación de alimentos

Introducción

El objetivo de la conservación de alimentos es conseguir el control de las diversas reacciones que, por efectos físicos (calor, luz), químicos (oxidación) o biológicos (enzimas, microorganismos, hongos, bacterias), tienen lugar en los alimentos.

En los alimentos, además, pueden originarse alteraciones mecánicas causadas por desgarros y golpes, generalmente producidas en el transporte que afectan a la presentación y vida media del producto; biológicas derivadas del ataque de los microorganismos y de las enzimas que deterioran el alimento con modificaciones del sabor, del aspecto y de la consistencia además de provocar pérdidas importantes de su valor nutritivo y físico-químicas producidas por efecto de la luz, el aire, el calor y la humedad que actúan sobre el alimento. Es un problema a considerar el que gran número de productos alimenticios, al desnaturalizarse fácilmente, no permiten su conservación sin que se alteren sus cualidades originales.

Los procedimientos de conservación de alimentos se apoyan en la utilización de:

- Elevadas temperaturas que destruyen los microorganismos (métodos bactericidas): esterilización y pasteurización.
- Bajas temperaturas (métodos bactericidas); refrigeración y congelación que impiden el crecimiento de los microorganismos y retrasan los cambios que lo envejecen
- Eliminación del contenido en agua, total o parcial: deshidratación, liofilización
- Adición de sustancias que modifican el medio interno del alimento, vinagre, limón, azúcar, sal,
- Adición de microorganismos útiles que originan fermentaciones protectoras como en el caso del yogur o la cuajada
- Uso de aditivos autorizados con diferentes funciones
- Tratamiento con radiaciones ionizantes mediante procedimientos controlados y autorizados que producen los mismos efectos en los alimentos que la esterilización

a.- Métodos de conservación física

- La conservación mediante frío (método bacteriostático), que se basa en la detención de los procesos químicos enzimáticos y de proliferación bacteriana que se producen en los alimentos a temperatura ambiente. Esta forma de conservación puede ser:

- Refrigeración, que somete al alimento a temperaturas entre 0°C y 4°C y posterior congelación a temperaturas de -18°C.

- Congelación que permite una conservación del alimento durante periodos más prolongados. La denominada ultracongelación es una congelación rápida y es el mejor procedimiento de aplicación del frío pues los cristales de hielo que se forman durante el proceso son de pequeño tamaño y no llegan a lesionar los tejidos del alimento.

- La conservación mediante la aplicación del calor (método bactericida) persigue como objetivo la destrucción de microorganismos perjudiciales y la inactivación de los enzimas. Dependiendo de la temperatura y el tiempo aplicado se obtienen:

- Tratamiento de pasteurización que utiliza temperaturas inferiores a 100°C, entre 65°C y 75°C, durante un tiempo de 20 a 30 minutos, dejándolo enfriar rápidamente (depende del tipo de liquido) para destruir bacterias patógenas que pudiera contener el liquido alimenticio, alterando así lo menos posible la estructura física y sus elementos bioquímicos y deben después ser conservados bajo condiciones de frío.
Por ejemplo, en derivados de la leche: la pasteurización a baja temperatura se realiza de 60°C a 70°C durante 30 minutos, y la pasteurización a alta temperatura se hace de 70°C a 80°C durante 20/30 segundos.
- Tratamiento de esterilización, en el que se aplican temperaturas superiores a 100°C para eliminar toda actividad microbiana. Los esterilizados no necesitan el frío y tienen una duración aproximada de seis meses. Se ha desarrollado el procedimiento de esterilización UHT que consiste en aplicar elevadas temperaturas durante cortos tiempos para que el mantenimiento de nutrientes en el alimento sea el máximo y las modificaciones de olor y sabor del producto las mínimas. La esterilización de la leche embotellada se hace tras una depuración y filtrado, así como una normalización de su riqueza en grasa (según sea entera, semidesnatada o desnatada), se calienta en un proceso de pre-esterilización a 140 °C durante unos segundos; se embotella y se esteriliza a 117°C-120°C de 17 a 20 minutos. Este proceso permite la conservación de la leche en botellas herméticamente cerradas y la preparación de bebidas aromáticas a base de leche. La uperización consiste en una esterilización sometida a una corriente de vapor de agua recalentado, manteniendo la leche en una corriente turbulenta, a una temperatura de 150°C menos de un segundo, consiguiéndose un periodo mayor de conservación que con la pasteurización.

- Los métodos de conservación por deshidratación tienen como objeto eliminar el agua de los alimentos impidiendo, de esta forma, el crecimiento de microorganismos y la actividad enzimática. Se puede llevar a cabo una deshidratación:

- parcial del producto, obteniendo alimentos líquidos concentrados como en los extractos de carne, leches evaporadas, zumos concentrados,...
- total, reduciendo el alimento a polvo lo que permite una mejor conservación: leche en polvo, sopas instantánea, huevo en polvo, café,...

- La liofilización es la desecación de un producto previamente congelado que mediante sublimación del hielo al vacío se consigue una masa seca, mas o menos esponjosa, mas o menos estable, que se puede disolver a su vez en agua y que se puede almacenar durante más tiempo al no tener humedad remanente. Es un proceso que permite la máxima conservación de la calidad organoléptica de los alimentos así como de su valor nutritivo.

- El método de la irradiación todavía suscita cierta alerta y desconfianza en los consumidores. Consiste en la aplicación sobre el alimento de radiaciones ionizantes bajo un estricto control. Las radiaciones más empleadas son las gamma, obtenidas a partir de la desintegración radioactiva de isótopos de cobalto y cesio. El método es muy eficaz porque prolonga la vida útil de un producto en las mejores condiciones. Existe un símbolo internacional propuesto para identificar, en el etiquetado, los alimentos que han sido sometidos a un proceso de irradiación. Pero el símbolo no aparece en el etiquetado europeo, aunque si debe mencionarse en la etiqueta que el producto o sus ingredientes han sido irradiados.

- La conservación de alimentos mediante envasado en atmósferas protectoras se basa en la sustitución de la atmósfera que rodea el alimento por otra preparada específicamente para cada tipo de producto y que inhibe el crecimiento de microorganismos y ejerce un control sobre las reacciones químicas y enzimáticas indeseables. Actualmente se está aplicando este método extensamente en los denominados productos de cuarta gama (ensaladas y hortalizas troceadas y listas para su preparación y consumo).

b.- Métodos de conservación química

Los métodos de conservación química están basados en la adición de sustancias que actúan modificando químicamente el producto, por ejemplo disminuyendo el pH.

- La salazón consiste en la adición de cloruro sódico, sal común, que inhibe el crecimiento de los microorganismos, la degradación de los sistemas enzimáticos y, por tanto, la velocidad de las reacciones químicas. El alimento obtenido tiene modificaciones de color, sabor, aroma y consistencia.
- La adición de azúcar cuando se realiza a elevadas concentraciones permite que los alimentos estén protegidos contra la proliferación microbiana y aumenta sus posibilidades de conservación, este proceso se lleva a cabo en la elaboración de leche condensada, mermeladas, frutas escarchadas y compotas.

- El curado es un método de gran tradición en nuestro país que utiliza, además de la sal común, sales curantes, nitratos y nitritos potásico y sódico, dichas sustancias deben estar muy controladas por la legislación sanitaria para evitar sus efectos adversos, ya que a partir de ellas se forman **nitrosaminas** que son **cancerígenas** y pueden constituir un problema para la salud, sin embargo, el uso de estas sustancias es necesario porque impide el crecimiento del Clostridium botulinum, un peligroso microorganismo, además de que sirve para estabilizar el color rojo, sonrosado de las carnes.
- El ahumado es un procedimiento que utiliza el humo obtenido de la combustión de materias con bajo contenido en resinas o aromas de humo. El humo actúa como esterilizante y antioxidante y confiere un aroma y sabor peculiar al alimento tratado por este método muy del gusto del consumidor. Este procedimiento suele aplicarse tanto en carnes como en pescados. No debe abusarse del consumo de alimentos tratados por este método porque genera sustancias carcinógenas.
- La acidificación es un método basado en la reducción del pH del alimento que impide el desarrollo de los microorganismos. Se lleva a cabo añadiendo al alimento sustancias ácidas como el vinagre.

Tabla 36: Resumen de los métodos físicos y químicos de conservación de los alimentos

Todos estos procedimientos de conservación de alimentos se pueden clasificar en:	
Métodos Físicos	Métodos Químicos
<p>Térmicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediante la utilización del frío: refrigeración, congelación • Mediante la aplicación del calor: pasteurización, esterilización 	Salazón
Deshidratación	Adición de azúcar
Irradiaciones	Acidificación
Atmósferas protegidas: modificadas o envasado al vacío	Curado (este proceso se puede considerar físico-químico)

c.- Los aditivos alimentarios

Los aditivos alimentarios se definen, según el Código Alimentario Español, como “aquellas sustancias que pueden ser añadidas intencionadamente a los alimentos y bebidas con el fin de modificar sus caracteres, sus técnicas de elaboración o conservación o para mejorar su adaptación al uso al que son destinados”.

Los aditivos alimentarios no tienen como objetivo modificar el valor nutritivo de los alimentos, de tal forma que, por ejemplo, cuando se añade

ácido ascórbico a un zumo de fruta con función antioxidante, es decir, para mejorar su conservación, se contempla como aditivo y no como nutriente. Por otra parte, si estas sustancias son eliminadas durante los procesos de transformación o, si son meramente residuales, se consideran auxiliares de fabricación.

Los aditivos alimentarios se diferencian de otros componentes de los alimentos en que se añaden voluntariamente, no pretenden enriquecer el alimento en nutrientes y, solamente, se utilizan para mejorar alguno de los aspectos del alimento, como son el tiempo de conservación, la mejora del sabor, del color, de la textura,...

Para facilitar su uso, etiquetado y ser reconocibles internacionalmente se nombran mediante un código de una letra (que si son de la normativa europea es la "E") seguida de tres cifras; la cifra de las centenas hace referencia al tipo de aditivos, clasificados en los siguientes cuatro grupos:

1. Colorantes
2. Conservantes
3. Antioxidantes
4. Estabilizantes

Las otras cifras corresponden, además del aditivo, a la familia y a la especie. Las demás categorías son solamente provisionales y tienden a modificarse frecuentemente. En España existen aún aditivos que empiezan por la letra H, lo cual indica que aunque están recogidos en la normativa española, aún no están reconocidos en la europea. Además en nuestro país existen aun dos legislaciones: las Reglamentaciones Técnico Sanitarias sobre aromatizantes y las disposiciones relativas al resto de aditivos distribuidos en veinticuatro categorías.

c.1.- Funciones de los aditivos:

Según la función para la que sirven, se suelen clasificar en:

- Modificadores de los caracteres organolépticos pues influyen sobre el color, sabor y olor como son el caso de los colorantes, potenciadores del sabor, edulcorantes, sustancias aromáticas.
- Estabilizadores de las características físicas: emulgentes, espesantes, antiapelmazantes, ablandadores, reguladores del pH.
- Inhibidores de alteraciones de tipo químico como son los antioxidantes o biológicos.
- Mejoradores y correctores: utilizados en la panificación, vinificación y en la regulación de la maduración de productos cárnicos o del queso.

Vamos a hacer algunos comentarios sobre los más utilizados:

Colorantes:

Se utilizan para recuperar el color de los alimentos. El color es de las primeras sensaciones que se perciben del alimento y tradicionalmente ha sido una práctica muy común desde antiguo, siendo el azafrán o la cochinilla de los primeros en utilizarse. El color ha podido perderse durante los tratamientos tecnológicos o durante el almacenamiento. Existen **colorantes naturales**, obtenidos a partir de los pigmentos vegetales como son los carotenoides y las xantofilas, y **colorantes artificiales** que son productos obtenidos por la síntesis química. A título de ejemplo nombraremos los siguientes: Curcumina (E 100), riboflavina (E 101), clorofilas (E 140) y ácido carmínico o Cochinilla (E 120), como colorantes naturales, y tartracina (E 102) y amaranto (E 123) entre los colorantes artificiales.

Edulcorantes:

Son aditivos que proporcionan sabor dulce a los alimentos y, pueden ser **naturales** como el sorbitol y **artificiales** como la sacarina y el ciclamato. Citaremos como ejemplos siguientes: aspartamo (E 951), ciclamato (E 952) sacarina (E 954) y xilitol (E 967),...

Potenciadores de sabor:

Son sustancias cuya función es la de reforzar el sabor del alimento. Uno de los más utilizados es el glutamato, en especial el glutamato monosódico que se usa añadiéndole a caldos, salsas y platos precocinados. Este aditivo puede plantear problemas en personas sensibles cuando consumen elevadas cantidades de alimentos que lo contengan. A esta intolerancia se la conoce con el nombre del “síndrome del restaurante chino”. Por ejemplo: glutamato monosódico (E 621), glutamato monopotásico (E 622) y glutamato cálcico (E 623),...

Agentes aromatizantes:

Son aquellas sustancias que se añaden a los alimentos y bebidas para proporcionarles un aroma nuevo o corregir el propio. Pueden obtenerse de extractos naturales vegetales.

Conservantes:

Son sustancias que se añaden al alimento con el fin de mantener su estabilidad y seguridad microbiológica. Retardan o inhiben los procesos de alteración. Entre los conservantes inorgánicos se encuentran los nitratos y nitritos utilizados como antimicrobianos y para el curado de productos cárnicos pues los protegen del *Clostridium botulinum*. Los nitratos, no obstante pueden dar lugar a la formación de nitrosaminas que son potencialmente cancerígenas y este hecho ha obligado a una estricta regulación de su uso. Los sulfitos se utilizan para el control de los procesos de fermentación. Citamos a título de

ejemplo: nitrito potásico (E 249), nitrito sódico (E 250), anhídrido sulfuroso (E 220), ácido sórbico (E 200), ácido acético (E 260), ácido málico (E 296),...

Antioxidantes:

Son sustancias que se añaden a los alimentos para frenar los procesos de oxidación provocados por la luz, el oxígeno y el contacto con los metales. El ácido ascórbico es un antioxidante natural. Por ejemplo: ácido sórbico (E 300), alfa tocoferol (E 307), extractos de origen natural ricos en tocoferoles (E 306), ácido tartárico (E 334),...

Estabilizadores:

Los emulsionantes, espesantes, gelificantes se utilizan para mantener el aspecto y textura de salsas, cremas, batidos, helados y los más usuales son el agar-agar, las pectinas, goma guar, almidones modificados etc. Por ejemplo: ácido algínico (E 400), agar-agar (E 406), goma guar (E 412), sorbitol (E 420), manitol (E 421), glicerol (E 422),...

Correctores de la acidez:

Entre los correctores del pH se destaca el carbonato de sodio, potasio y magnesio.

El uso de aditivos está regulado por ley y en el Código Alimentario Español y las Reglamentaciones Técnico Sanitarias que lo desarrollan y fijan las condiciones generales para su autorización. España tiene las denominadas “Listas positivas” donde se reúnen todos aquellos aditivos que la ley permite y que van actualizándose a lo largo del tiempo en función de los nuevos conocimientos.

Existe además una referencia internacional dada por el “Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos alimentarios” que evalúa estos productos y revisa su seguridad. De esta forma las Directivas Europeas que, posteriormente, se incorporan a la legislación nacional de los Estados miembros, gozan de la máxima seguridad.

Con el fin de controlar al máximo la dosis incorporada de aditivos al alimento, se ha establecido el IDA (Ingesta Diaria Admisible o Dosis Diaria Aceptable) que expresa en miligramos el aditivo por Kg de peso corporal, es decir la dosis que el ser humano puede consumir durante un periodo prolongado, incluso durante toda la vida sin peligro para la salud.

Pese a todas estas garantías, el Código Alimentario Español sólo contempla la utilización de aditivos si:

- Existe una necesidad manifiesta y representa una mejora evidente sobre las condiciones de los alimentos
- Se ha comprobado experimentalmente que su uso esta exento de peligro para el consumidor

- Reúnen las debidas condiciones de pureza
- Pueden identificarse en los alimentos mediante métodos analíticos sencillos

Se prohíbe la utilización de aditivos siempre que exista la posibilidad de lograr los mismos efectos por otros métodos, si puede provocar engaño al consumidor por enmascarar la verdadera calidad del alimento, si disminuye el valor nutritivo de los alimentos, o si los alimentos a los que se agregan pueden ser una parte importante de la ración de grupos vulnerables (lactantes, niños).

El consumidor reacciona frente a los aditivos muy negativamente pues, pese a las indudables ventajas y beneficios que tiene su utilización responsable y con el máximo respeto a las normas que fija la ley, los consumidores no dejan de mostrar su recelo hasta el punto de que la publicidad ha utilizado como apoyo a sus campañas expresiones como “sin colorantes ni conservantes” “sin aditivos”.

El consumidor desea obtener buena calidad al mejor precio, fácil conservación y preparación culinaria de los alimentos y una mínima modificación de los productos en el tiempo, sin deterioro de su sabor, color y blandura. Para conseguirlo las empresas agroalimentarias se ven forzadas a utilizar aditivos alimentarios en el marco de lo que la ley vigente les permite. Es importante, por tanto, una legislación rigurosa y actualizada que garantice en todo momento la seguridad alimentaria a los consumidores.

III.2.- Toxiinfecciones alimentarias

Introducción

La toxiinfección alimentaria o enfermedades de transmisión alimentaria son enfermedades producidas por la ingesta de alimentos contaminados por agentes biológicos (bacterias, virus, parásitos) o sus toxinas. Estos agentes y toxinas llegan a los alimentos por una inadecuada manipulación o por una mala conservación.

Los meses de verano, debido a sus altas temperaturas, constituyen una época especialmente crítica para el desarrollo de microorganismos. A su vez, hay una mayor tendencia a comer fuera de casa y a la compra de productos precocinados.

Cuando los microorganismos llegan a un alimento, encuentran en él los nutrientes necesarios para multiplicarse. A su vez, las altas temperaturas y un tiempo estable les permiten reproducirse porque son sus condiciones ideales.

- Vías de contaminación

- A través de las manos, las bacterias involucradas suelen proceder del intestino del hombre (Salmonella) y se eliminan por las heces. Inadecuados hábitos higiénicos tras el uso de aseos, favorece el transporte de bacterias a los alimentos a través de las manos.

- Portadores asintomáticos de gérmenes en región nasal y de garganta (estafilococo), en piel. A través de gotitas de saliva emitidas al toser, estornudar o hablar pueden contaminar el alimento.
- Agua contaminada (pescados y moluscos contaminados) o bien por el lavado de alimentos con agua no potable. Insectos y otros animales.
- Utensilios mal lavados y ropa contaminada. Contaminación en los puntos de venta.

III.2.2.-Toxiinfecciones alimentarias más frecuentes

a.- Agentes biológicos: bacterias, virus y parásitos

Bacterias

Todas ellas producen síntomas de gastroenteritis aguda: malestar general, náuseas, vómitos y diarreas más o menos abundantes con o sin fiebre. Sus diferencias principales radican en su periodo de incubación, duración de los síntomas y la gravedad de ellos.

- Salmonelosis: todos los alimentos son susceptibles de infección por Salmonella, aunque es más frecuente en la leche no hervida, huevos, carnes (aves de corral) y vegetales crudos. Los productos más contaminados son los manipulados (carnes preparadas, pasteles de crema, helados, mahonesas). La alta incidencia de salmonelosis tras ingesta de mahonesas domésticas o de hostelería, nos hace suponer como causa importante el uso de huevos con cáscara rota o deteriorada, permitiendo la entrada de las bacterias que están en el exterior de la cáscara (procedentes de las heces del animal). ¿Qué síntomas podemos tener? Periodo de incubación de entre 6 y 72 horas comenzando con dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea y fiebre elevada. La fase aguda puede durar 2 días y la recuperación completa 7 días.
- Escherichia Coli: es la bacteria que con más frecuencia se aísla del colon de las personas y animales, por lo que el material fecal es la principal fuente de contaminación. Existen diferentes cepas: unas son las responsables de múltiples casos de diarreas infantiles apareciendo como brotes epidémicos y presentan malestar general, vómitos, diarreas y con frecuencia fiebre, suelen ser de breve duración. Otras cepas producen la diarrea del viajero y diarreas severas parecidas al cólera. Debemos evitar la contaminación fecal en aguas y alimentos, pasteurizar la leche para evitar la contaminación fecal procedente de vacas sanas pero portadoras.
- Intoxicación estafilolococica: microorganismo que puede encontrarse en el medio ambiente, en la piel (manos 50%) o en las vías respiratorias del hombre, por lo que somos la principal fuente de contaminación. Cualquier alimento que manipulemos durante su cocinado o preparación tiene riesgo. Los alimentos afectados son alimentos calentados (carnes, jamón, pollo, *bacon*), pasteles de crema y ensaladas. En el hombre produce gastroenteritis aguda comienza de forma rápida, a las 2 ó 3 horas de la ingesta y cuya recuperación se produce entre 1 y 3 días.

- Intoxicación por Clostridium Perfringens: la intoxicación se produce tras la ingesta de elevado número de bacterias productoras de toxinas. Aunque la mayoría de los alimentos puede contaminarse con este microorganismo, las carnes son las más susceptibles. Hay que tener mucho cuidado con las carnes rojas y las aves, evitando que las ya cocinadas estén a temperatura ambiente porque proliferan a gran velocidad. Entre 8 y 24 horas aparece un cuadro de gastroenteritis aguda con diarrea severa sin fiebre, de corta duración y con buena recuperación.

Tabla 37: Bacterias transmitidas por los alimentos que causan enfermedad

Agente casual	Tiempo de incubación	Cuadro clínico	Duración de la enfermedad
Salmonellas (generalmente <i>Salmonella typhimurium</i>)	6-72h. (generalmente, 12-36h.)	Diarrea, dolor abdominal, vómitos y fiebre.	Varios días; hasta 3 semanas.
Staphylococcus aureus	1-6h. (generalmente, 2-4h.)	Náuseas, vómitos, dolor abdominal, debilidad, deshidratación y temperatura inferior a la normal.	1-2 días.
Clostridium perfringens	8-22h. (generalmente, 12-18h.)	Diarrea, dolor abdominal, raramente vómitos.	1-2 días.
Clostridium botulinum	12-96h. (generalmente, 18-36h.)	Vértigos, dolor de cabeza, cansancio y visión doble, acompañado todo ello de sequedad de boca y garganta, seguido de incapacidad de hablar por parálisis de los músculos de la garganta. Con frecuencia sobreviene el fallecimiento por parálisis de los centros respiratorios. Diarrea aguda y a veces vómitos.	3-7 días en los casos mortales. Los demás tardan meses o años en recuperarse.
Bacillus cereus	6-16h. (brotes clásicos, 1-6h.)	Ataque agudo de náuseas y vómitos, con algo de diarrea	Generalmente no pasa de 24 horas.
Escherichia Coli	12-72h. (generalmente, 12-24h.)	Dolor abdominal, vómitos y diarrea, que puede provocar deshidratación y fiebre.	3-5 días.
Vibrio parahaemolyticus	12-24h.	Dolor abdominal, fiebre, vómitos y diarrea, que después puede presentar sangre y moco en las heces.	1-7 días.
Campylobacter	72-120h.	Fiebre, seguida de diarrea persistente con heces de olor fétido y frecuentemente teñidas de bilis.	1-10 días.

Fuente: Manipulación correcta de los alimentos. M. Jacob. OMS, Ginebra, 1990

Virus transmitidos por los alimentos

- Hepatitis: El virus de la hepatitis A (VHA) y los virus pequeños de las gastroenteritis humanas tipo Norwalk, son los que se transmiten más a menudo por los alimentos, en general por vía fecal-oral. La padecen aquellos que consumen alimentos que tienen esta enfermedad. **Síntomas**: puede llegar a los alimentos por descuido del manipulador, quien la padece. Hay fiebre, decaimiento general y color amarillo. **Prevención**: La inmensa mayoría de las infecciones alimentarias causadas por virus se detectan en los alimentos ingeridos que han sido tocados con las manos de una persona infectada, con mucha mayor frecuencia que en los alimentos comercializados. Para evitar las infecciones virales alimentarias, es importante insistir en la higiene del personal durante la preparación de los alimentos. Se trata de una responsabilidad social. A pesar de que los virus no se pueden multiplicar en los alimentos, se los ha de inactivar antes del consumo por procesos térmicos (100°C) que en general son efectivos.

Hongos

- Aspergilos: se liga a alimentos tipo frutos secos en mala conservación (humedad, correosos,...) generando hongos en su interior. **Síntomas**: pulmonía. **Prevención**: si se notan correosos se desechan...

Protozoos

- Amebas: Es una enfermedad muy clásica ligada a viajes de placer en zonas exóticas y al consumo de verduras y aguas mal higienizadas. **Síntomas**: diarrea y fiebre recurrentes, y dolor de cabeza. **Prevención**: en consumo de agua y productos acuosos (comprar agua en botellas), frutas y verduras (preferible no consumirlas).

Gusanos

- Anisakis: son larvas minúsculas de unos gusanos muy pequeños. Son parásitos ligados al pescado, el cual si se toma relativamente crudo puede hacer que dicho gusano pase a nuestro organismo. **Síntomas**: alergia, fiebre y dolor de estómago si se localiza a nivel intestinal; si es en otro lado, puede ser peor. **Prevención**: cocinar el pescado por encima de 70°C o congelarlo al menos 48 horas si te gusta crudo.
- Triquina: si los consumimos ligados a carnes casi sin cocinar (embutidos, chorizo, jamón,...) de animales que lo hayan consumido del campo, en especial los omnívoros (cerdos, jabalíes), éstos gusanos eclosionan y según donde se localice el daño será distinto, pero lo más común es que se localice en los músculos. **Síntomas**: fiebre recurrente, debilidad muscular,... **Prevención**: analizar un trocito de músculo del animal cuando ha vivido en el campo, suele ser de la lengua, para saber si tiene triquinas o no...

III.2.3.- Otras infecciones alimentarias

a.- Residuos contaminantes de los alimentos

Medicamentos veterinarios

Antibióticos, factores de crecimiento, oligoelementos, sustancias de naturaleza o efecto hormonal. Algunos de ellos se emplean con la finalidad de incrementar la producción animal. El uso de estas sustancias esta regulado por la legislación vigente, estableciéndose las condiciones de su uso, dosis máxima,..., no obstante el beneficio económico hace que a veces se empleen indiscriminadamente.

Pesticidas

Es toda sustancia química, natural o sintética utilizada en agricultura y zootecnia para controlar los diversos organismos perjudiciales a excepción de los productos de uso veterinario. Desde el punto de vista de su capacidad para contaminar los alimentos se distinguen dos grupos de pesticidas:

- aquellos que tienen una alta persistencia en el medio ambiente y que están representados por los compuestos organoclorados (su problemática se centra en la leche, productos lácteos y alimentos de origen animal de alto contenido en grasa).
- Los que son poco persistentes en el medio ambiente, y que por lo tanto sólo suelen generar problemas en intoxicación aguda. Son los pesticidas organofosforados, vehiculados frecuentemente por vegetales y derivados.

Aditivos

Son sustancias añadidas intencionalmente a los alimentos con fines tecnológicos, organolépticos o nutritivos y que son consideradas de uso alimentario (en algunos códigos alimentarios son incluso considerados como alimentos).

Comprende los productos y residuos de los mismos incorporados a los alimentos de los animales y que tienen como misión modificar las características de estos alimentos o la producción animal.

Metales pesados

Son aquellas sustancias que no se añaden intencionalmente a los alimentos y que se introducen en la cadena alimentaria en el curso de su producción, fabricación, acondicionado, etc. Y que proceden del ambiente o de las operaciones sufridas por los alimentos.

Los alimentos contienen en su composición cantidades infinitesimales de algunos metales pesados como hierro, arsénico, cobre, zinc y cobalto que dada su baja concentración no afectan al consumidor. Puede existir una

contaminación primaria o endógena, del alimento antes de recibir cualquier proceso tecnológico o secundario, después del mismo. Actualmente son 3 los contaminantes de este tipo que preocupan:

- Contaminación con mercurio: la principal fuente de contaminación son los alimentos del mar, aunque la mayoría de los peces solo contienen trazas, pero en zonas contaminadas estas cantidades aumentan enormemente.
- Contaminación por cadmio: es un elemento acumulativo de vida media muy larga (20-30 años), se encuentra en vegetales en correlación a su concentración en el suelo.
- Contaminación por plomo: la mayor frecuencia de la misma es de tipo secundaria (conducciones de agua de plomo, decoración de vajillas, acondicionamiento en latas de conserva).

Residuos químicos del procesado y envasado de los alimentos

- Nitratos, nitritos y nitrosaminas: una de las fuentes de contaminación de los alimentos con ellos lo constituyen el uso de los mismos como aditivos alimentarios, esencialmente para la conservación de productos de charcutería. Los nitratos no son tóxicos, salvo una ingestión masiva o por transformación en nitritos por la microflora digestiva. La toxicidad propia del nitrito está relacionada con su poder oxidante, oxida la hemoglobina en metahemoglobina, una forma de hemoglobina no funcional., no actúa como transportadora de oxígeno lo que genera una hipoxia en los tejidos, la sintomatología se caracteriza por cianosis y aparecen signos clínicos como cefaleas, vértigo, taquicardia, astenia general y finalmente aparecen signos neurológicos. El adulto posee un sistema enzimático que realiza la reacción inversa, pero los niños no. De la interacción entre el ácido nitroso y las aminas surgen las nitrosaminas con *efectos cancerígenos evidenciados por la OMS en 2015*.
- Hidrocarburos policíclicos: estos son un grupo de sustancias que se forman cuando la materia orgánica se expone a altas temperaturas, esto ocurre en preparaciones culinarias como el ahumado, desecación de cereales con gases de combustión, asado de los alimentos con madera o carbón, tostado de café. Estas sustancias también tienen probados efectos cancerígenos.

III.2.4.- Medidas generales de prevención

Las **Reglas de Oro** presentadas por la Organización Mundial de la Salud para la preparación higiénica de los alimentos, nos permiten evitar múltiples casos producidos por inadecuada manipulación o conservación de alimentos que son los principales motivos de las toxiinfecciones alimentarias:

- No se debe consumir leche sin tratamiento térmico (leche cruda).
- Las carnes, pescados y productos de repostería tienen que estar refrigerados o congelados. En los restaurantes y bares es obligatorio emplear ovo-productos para la elaboración de mahonesas, salsas y cremas. Si se preparan en casa deben consumirse de inmediato, conservarlos en frío y tirar las sobras. Si se lavan los huevos antes de utilizarlos, se debe hacer inmediatamente antes de su uso.
- Evitar que los congelados estén mas de 2 horas fuera del congelador y consumirlos en las 6 primeras horas después de descongelados.
- Los alimentos bien cocinados (alcanzar un mínimo de 70° en el centro del producto) permite la destrucción de microorganismos por el calor. Nunca dejar a temperatura ambiente los alimentos ya cocinados, debiendo ser consumidos de inmediato. Las sobras que se quieran guardar deben estar a un máximo de 7°. Si consumimos pescado crudo en casa, debe estar congelado previamente durante unos días.
- Evitar contacto entre alimentos crudos y cocinados ya que un alimento cocinado puede volver a contaminarse por contacto con los crudos o con objetos que hayan estado en contacto con ellos. Cuidado con los trapos de cocina y bayetas que suelen ser un excelente vehículo de contaminación. Es preferible usar papel de cocina.
- Imprescindible manos siempre limpias, limpieza diaria de la cocina.
- Mantener los alimentos fuera del alcance de insectos, roedores y animales de compañía.
- Utilización de agua potable. Cuidado con aguas procedentes de pozos no potabilizadas.
- No consumir alimentos perecederos que se encuentren a temperaturas ambiente: no consumir alimentos de bares y restaurantes que no estén protegidos por vitrinas o bien refrigerados.

III.2.5.- Trabajo de aula: Lectura de etiquetas de alimentos

DOCUMENTO 30-1

D-11

ALIMENTOS E INDUSTRIA: LAS ETIQUETAS

ETIQUETAS EN LOS ALIMENTOS ENVASADOS

Todos los alimentos envasados llevan *etiquetas* que sirven para informar al consumidor sobre las características del producto y para hacérselo atractivo. Esta información se presenta en forma escrita (palabras o números) o en forma gráfica (dibujos, colores, etc.)

LEGISLACION SOBRE EL ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS ENVASADOS

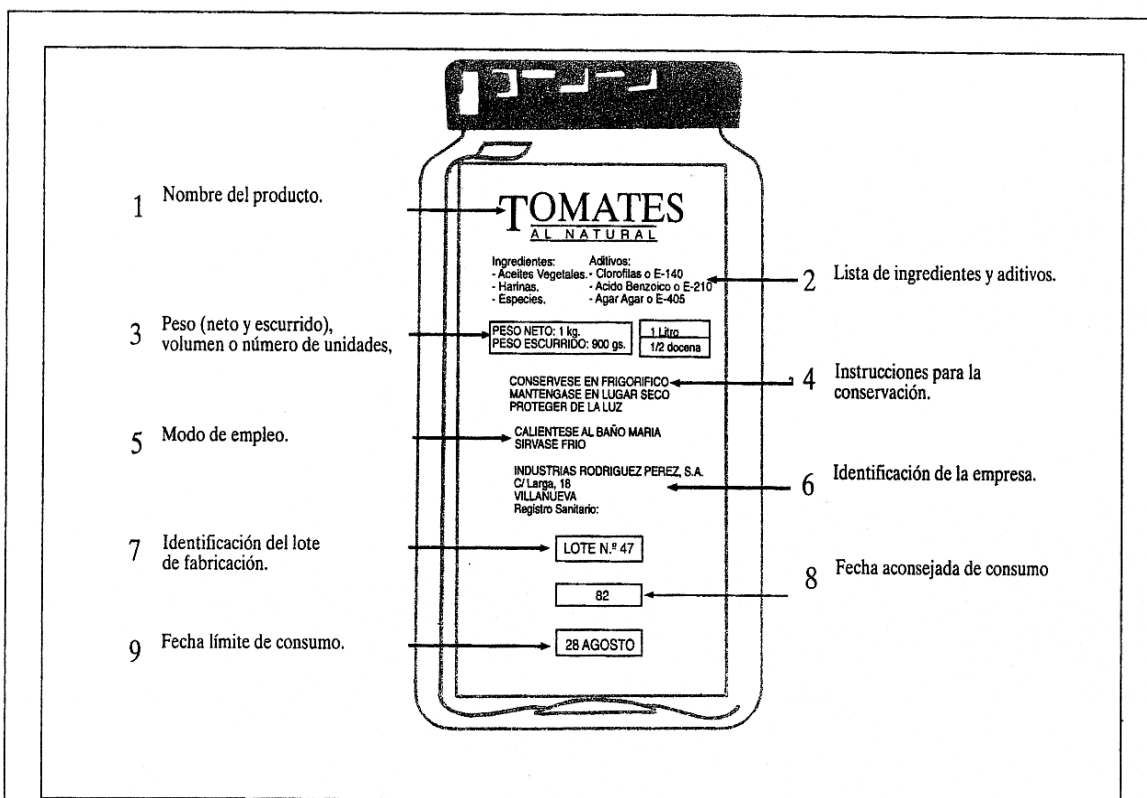
Desde 1982 (Real Decreto B.O.E. 30-8-1982) existe una Norma General de Etiquetado, Presentación y Publicidad de los Productos Alimenticios Envasados que se aplica al etiquetado de aquellos productos alimenticios envasados para la venta directa al consumidor. Quedan excluidos los productos alimenticios envasados en presencia del comprador final. Si se comprueba que algún producto no tiene la información debida, o no coincide su contenido con lo indicado en el exterior del envase, se debe reclamar al comerciante que lo vendió y en su caso, al fabricante. Si no se recibe satisfacción adecuada se puede acudir a alguna de estas Entidades.

- Departamento de Consumo de la Comunidad Autónoma.
- Oficina Municipal de Información al Consumidor.
- Asociaciones de Consumidores.
- Instituto Nacional de Consumo.

DATOS QUE DEBEN ESPECIFICARSE EN LAS ETIQUETAS

1. **Nombre del producto.**— Se refiere al contenido del envase, no a la marca, p.e. tomates, galletas.
2. **Lista de ingredientes y aditivos.**— Ingredientes son los productos naturales que intervienen (melocotón, azúcar, etc.) Aditivos son las sustancias naturales o artificiales que se añaden para conservar, mejorar el aspecto o fabricar con más facilidad el producto. Pueden indicarse por su nombre químico o con un código (p.e. clorofilas o E-140).
3. **Peso (neto o escurrido), volumen o número de unidades.**— Según el producto será necesaria una u otra de estas indicaciones.
4. **Instrucciones para la conservación.**— No es necesario en algunos productos.
5. **Modo de empleo.**— Obligatorio cuando su omisión pueda causar una utilización incorrecta del mismo.
6. **Identificación de la empresa.**— Nombre, dirección, registro sanitario, etc. del fabricante.
7. **Identificación del lote de fabricación.**— Interesa para posibles reclamaciones.
8. **Fecha aconsejada de consumo.**— Se indica con las palabras: «Consumir preferentemente antes de ...». Una vez transcurrida esta fecha, aunque el producto no es peligroso para la salud, puede haber perdido algunas de sus cualidades. Se expresa de diversas formas según la duración del producto, así: día y mes (28 agosto), mes y año (Julio 1982), año (1999).
9. **Fecha límite de consumo.**— Viene indicado como «Fecha de caducidad». Pasada esa fecha puede ser perjudicial para la salud. Sólo es obligatorio en los productos perecederos a corto plazo. Puede señalarse de diferentes formas: 28 agosto o 28-08 o con unas muescas realizadas en el envase.

DOCUMENTO 30-2



CÓDIGO DE BARRAS



Bloque	1	2	3	4
Significado	País de origen del producto (84 para España)	Empresa que ha fabricado el producto	Producto de que se trata entre los fabricados por la empresa	Digito de control
Es asignado por	Organismo internacional	Organismo nacional autorizado	La propia empresa	Cálculo a partir de las 12 cifras anteriores

El código de barras que emplean los productos, aunque despierta mucha curiosidad, para el consumidor tiene poco valor. Su interés estriba en la posibilidad de lectura electrónica que simplifica algunas operaciones comerciales. En la figura anterior se indica el significado de los números y el organismo encargado de otorgarlos.

DOCUMENTO 31

LA NUTRICIÓN

1. El ABC de los aditivos

Los aditivos son sustancias que se añaden a los alimentos para facilitar su conservación o mejorar su presencia y hacerlos más atractivos y apetecibles. Los principales son:

Antioxidantes: evitan que los ácidos grasos del producto se degraden debido al aire o al calor y, por tanto, suelen contenerlos los alimentos preparados o en conserva. En general, no ocasionan problemas de salud.

Colorantes: estos aditivos pretenden hacer más atractivo y apetecible el producto. Su inocuidad es dudosa, pues pueden provocar alergias a las personas sensibles. Se emplean sobre todo en la preparación de helados, pasteles, caramelos, sopas deshidratadas...

Conservantes: se emplean para evitar o retardar las alteraciones biológicas de los alimentos y se encuentran sobre todo en los refrescos, vinos, zumos, cerveza, embutidos... Pueden resultar nocivos para la salud.

Saborizantes: se añaden a los alimentos para proporcionarles un sabor determinado. Entre ellos son especialmente utilizados los edulcorantes: sustituyen al azúcar.

Espesantes, emulgentes, estabilizadores: mantienen el equilibrio químico del alimento, evitando alteraciones en su forma o consistencia. Se utilizan principalmente en la elaboración de productos lácteos, salsas y bollería. A menudo son de origen vegetal (pectina, gelatina...).

Es obligatorio que en las etiquetas de los alimentos figuren los ingredientes utilizados, incluidos los aditivos. Éstos se identifican mediante un código compuesto por una letra y un número de tres cifras: E-330. La letra E: autorizado en Europa. La letra H: autorizado sólo en España. La primera cifra indica el tipo de aditivo: (1) colorante; (2) conservante; (3) antioxidante; (4) espesante, emulgente, estabilizante; (6) potenciadores del sabor.

- 1 Reúne etiquetas de diferentes productos envasados e identifícalos con ayuda de la tabla de aditivos.

TABLA DE ADITIVOS AUTORIZADOS

Colorantes			Conservantes		
E-100	Curcumina	A	E-200 a E-203	Ácido sórbico y sales	A
E-101	Lactollavina (ribollavina)	A	E-210 a E-213	Ácido benzoico y sales	A
E-102	Tartracina	D (1)	E-214 a E-219	Para-hidroxibenzoato de etilo, propila y sales	A
E-104	Amarillo quinoleína	D (1)	E-220 a E-228	Anhidrido sulfuroso y sales	A
E-110	Amarillo anaranjado S	D (1)	E-236 a E-238	Ácido fórmico y sales	A
E-120	Cochinilla (ácido carminico)	A	E-249, E-250	Nitritos	D (2)
E-122	Azorrubina	D (1)	E-251, E-252	Nitratos	D (2)
E-123	Amaranto	D (1)	E-260 a E-263	Ácido acético y sales	A
E-124	Rojo cochinilla A	D (1)	E-280 a E-283	Ácido propiónico y sales	A
E-127	Eritrosina	D	Antioxidantes		
E-131	Azul patentado V	D (1)	E-300 a E-302	Ácido ascórbico y sales	A
E-132	Indigotina (carmin de indigo)	D (1)	E-306 a E-309	Tocoferoles	A
E-140, E-141	Clorofilas y complejos cípricos de clorofilas y clorofilinas	A	E-310 a E-312	Galatos	D
E-142	Verde ácido brillante BS	D (1)	E-320, E-321	BHA-BHT	D
E-150	Caramelo	A	E-322	Lecitina	A
E-151	Caramelo amoniacal	D	E-325 a E-327	Lactatos	A
E-153	Negro brillante BN	D (1)	E-330 a E-333	Ácido cítrico y sales	A
E-153	Carbón medicinal vegetal	A	E-334 a E-337	Ácido tartárico y sales	A
E-160	Carotenoides	A	E-338 a E-341	Ortofosfato y sales	A
E-161	Xantofilas	A	Espesantes, emulgentes y estabilizantes		
E-162	Rojo de remolacha y betanina	A	E-400 a E-405	Ácido alginico y sales	A
E-163	Antocianos	A	E-406 a E-416	Agar-agar, carragenatos, harinas (guar, garrofin), gomas (tragacanto, arábigo y santana)	A
E-170	Carbonato cálcico	A	E-420	Sorbitol	A
E-171	Bióxido de titanio	A	E-421	Manitol	A
E-172	Hidróxido y óxido de hierro	A	E-422	Glicerina	A
Potenciadores del sabor			E-440	Pectinas	A
620 a 625	Ácido glutámico y sus sales	D	E-450	Polifosfatos	A
Edulcorantes			E-460 a E-466	Celulosa y derivados	A
E-952	Ciclamatos	D (2)	E-470	Sales sódicas, potásicas y cálcicas de los ácidos grasos	A
E-954	Sacarina y sales	D	E-471, E-472	Mono y diglicéridos de ácidos grasos	A

A: *aceptable.*
D: *dudoso.*
(1): *Evitar en personas asmáticas o con alergias.*
(2): *No administrar a niños ni a embarazadas.*

Extraída de: OCU, *Compra Maestra*, Junio 1993.

- 2 ¿Qué objeto tiene la utilización de estos aditivos? ¿Son imprescindibles para la conservación del alimento en cuestión?

III.3.- Consumo de Alimentos

III.3.1.- Dieta Grupo de Clase

Se realizará con los datos obtenidos de la **SEGUNDA PARTE DEL CURSO** [Apartado d.2.- Anexo II: Ejemplo de raciones alimentarias del grupo de clase (raciones de un menú semanal por grupos alimentos)]. **Tabla 34: Datos del Ejemplo 2 y Tabla 35: Análisis del Ejemplo 2. pp. 219-220.**

III.3.2.- Dieta Mundial.

Si examinamos la **situación actual de la alimentación** en el mundo veremos que, junto a una enorme cantidad de personas que se alimentan de modo insuficiente, los habitantes de los países desarrollados tienen problemas alimentarios del signo opuesto: los creados por la superalimentación.

La paradoja es, además, que disponiendo de redes de supermercados y de productos congelados, disponiendo de los medios de adoptar la alimentación más sana que jamás se haya podido conseguir en la historia de la humanidad, mantengamos sin embargo un tipo de comidas muy nocivo para la salud.

Los excesos de azúcares, grasas animales y proteínas, ausencia de fibras y, en ocasiones, de oligoelementos, son las características de la alimentación actual.

El principal problema nutricional en muchos países desarrollados es la **obesidad**. Cuando se ingiere alimento cuya degradación genera más calorías de las que se pueden acumular en forma de glucógeno, el exceso se acumula en forma de grasa en células especializadas, los adipocitos.

Además de un exceso de calorías, muchas dietas parecen contener numerosos riesgos para la salud. El exceso de sal está correlacionado con el riesgo de **hipertensión** (alta presión sanguínea). Otro factor de riesgo es la **grasa** animal, como la que se encuentra presente en la carne vacuna y de cerdo. Las dietas ricas en **grasa** animal interfieren en la regulación del **colesterol** sanguíneo, implicado en la **aterosclerosis** y en los ataques **cardíacos**, así como en ciertos tipos de **cáncer**.

Por otra parte, existen muchos tipos de dietas para adelgazar. La mayoría incluye la reducción de la ingestión de calorías diarias que, en muchas ocasiones despiertan sensaciones de hambre muy fuertes. Esto, aparentemente, no sucede si se acompaña la dieta con un buen ejercicio físico.



En ocasiones, el exceso de peso provoca el deseo de adoptar dietas extremas para reducir ese exceso, ya sea éste subjetivo o real. Existen desórdenes de la alimentación autoimpuestos que afecta mayoritariamente a algunas mujeres adolescentes. Uno de ellos es la **anorexia** nerviosa. Quienes la padecen tienen una falsa percepción del propio cuerpo. Como consecuencia, apenas comen y hasta presentan conductas como provocar vómitos, ingerir laxantes y diuréticos o realizar un ejercicio físico intenso. Los casos graves suelen requerir hospitalización y alimentación intravenosa.

Otro desorden alimentario es la **bulimia**. Las personas afectadas usualmente ingieren grandes cantidades de comida y luego se desprenden de esos excesos por medio de vómitos, laxantes y ejercicio físico intenso.

Incluso en la actualidad, en algunas regiones del planeta, el **hambre** es una condición constante para millones de personas. Cuando el cuerpo humano es sometido a un ayuno, indefectiblemente comienza a digerirse a sí mismo.

Cuando la ingestión calórica es menor a la necesaria, la grasa se moviliza, degradándose a glicerol y ácidos grasos, y liberándose en el torrente sanguíneo. Primero se degradan las reservas de almidón y azúcar del cuerpo, se sigue por las grasas y, luego, por las proteínas musculares. Gradualmente, la sensación de hambre disminuye y el metabolismo se ralentiza. De esta manera, disminuye el consumo de energía. A medida que avanza el consumo de proteínas, los aminoácidos se usan para mantener las funciones de órganos vitales como el cerebro, el corazón y los pulmones.

Cuando la degradación de proteínas alcanza los anticuerpos, el sistema inmune comienza a desmantelarse y el organismo es víctima de infecciones. En estas condiciones, puede sobrevenir una anemia, deteriorarse la coordinación nerviosa y afectarse seriamente los sentidos de la vista y del oído.

Sin embargo, una persona puede comer pero estar de todas maneras mal nutrida. Estas personas suelen sentirse débiles, con fatiga y ser muy susceptibles a infecciones. Esto se debe, en general, a deficiencias de aminoácidos esenciales, minerales como el hierro o el calcio y vitaminas.

Lecturas recomendadas

Doc-32: Alimentación actual en el mundo.

Doc-33: Alimentación de los Naparrunas (Alto Napo, Perú).

Doc-34: El hambre en el Sur.

Doc-35: Los obesos igualan a desnutridos.

DOCUMENTO 32

La Alimentación actual en el mundo

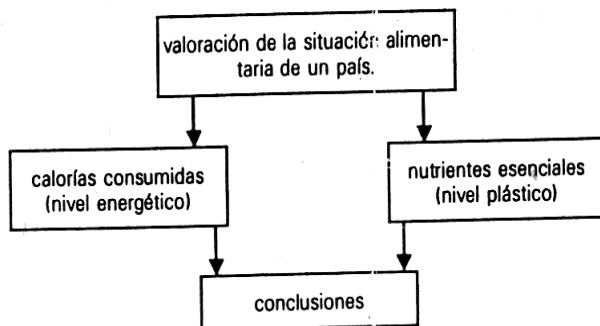
En los siglos XIX y XX la alimentación recibe influencias de importantes descubrimientos científicos que introducirán nuevos cambios en las costumbres alimentarias: disminución del consumo de productos naturales, incremento del consumo de productos manipulados y conservados, cambios en el tipo de alimentos consumidos (disminuye, por ejemplo, el consumo de centeno, nabos... y aumenta el de naranjas, limones, bananas), presencia de legumbres, frutas y verduras frescas todo el año (ya que mejoran considerablemente los medios de transporte), aparición de zonas industrializadas y grandes núcleos urbanos (comidas fuera de casa, consumo de comidas preparadas...) y un aumento del consumo de carnes y derivados.

Estos, entre otros factores, han determinado que la alimentación de nuestra civilización sea muy diferente a la de nuestros antepasados.

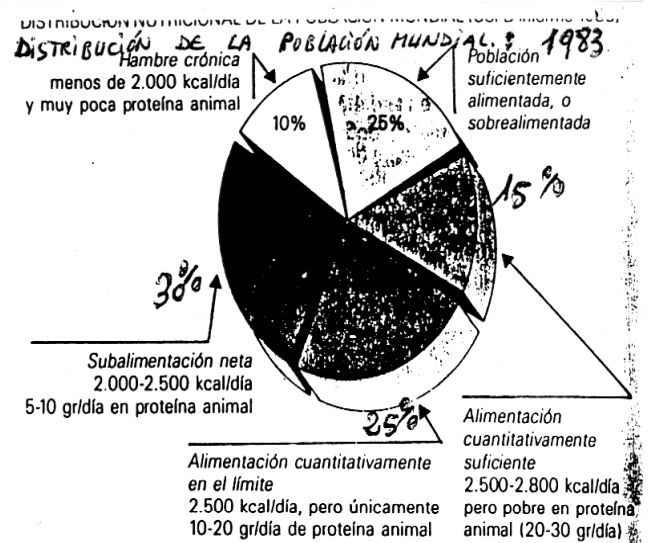
1.2. Alimentación actual en el mundo

Los hábitos alimentarios de un país giran en torno a determinados factores que son principalmente *sociales, culturales y económicos*: los alimentos representan la forma de ser del país que los produce. Aunque todas las regiones del globo han sido conquistadas por el hombre, las condiciones naturales de vida varían extraordinariamente bajo la influencia de su *situación geográfica* (latitud, altitud, proximidad del mar...) o la *naturaleza del suelo*, entre otras. Todo ello tiene repercusión indudable en el tipo de materias primas disponibles y por lo tanto en la alimentación.

A partir de los hábitos alimentarios de un país, de su ingesta y de la distribución de los nutrientes, se podrá valorar la situación alimentaria media.



La FAO, OMS ha venido realizando encuestas mundiales (1946, 1953, 1971...) para establecer los niveles alimentarios en los países encuestados con resultados como el expresado en el cuadro.



Para realizar esta clasificación se ha tenido en cuenta el concepto de *alimentación suficiente*, siendo ésta la que cubre las necesidades diarias proporciona unas 2.700-2.800 Kcal y 40 gr de proteína animal, cifras que necesita un individuo adulto.

En las *zonas industrializadas* las dietas son *calóricamente suficientes*, e incluso pueden llegar a ser *hipercalóricas* por demasiado aporte nutritivo. Una ingesta excesiva de alimentos, sobre todo de origen animal, puede traducirse en enfermedades circulatorias o en obesidad. Veamos el ejemplo de los *países centroeuropeos*:

Países centroeuropeos	
Características de la dieta	Alimentos base
dieta hipercalórica dieta hiperproteica rica en grasas rica en hidratos de carbono	carnes y derivados leche y derivados pocas frutas y verduras muchos productos pastelería
Posibles consecuencias	
Enfermedades nutricionales por exceso: obesidad hipertensión cardiopatías ...	

DOCUMENTO 33

D-2 ALIMENTACIÓN DE LOS NAPURRUNAS (ALTO NAPO, PERÚ)

«... Estamos en la zona baja de la selva en el departamento de Loreto, provincia de Maynas, en los alrededores del río Napo que nace en Ecuador y va a engrosar las aguas del Amazonas. El clima es ecuatorial, húmedo, con fuertes lluvias durante la mitad del año que producen la crecida del río.

El río configura la vida de los pobladores. Los «runas», como se llaman los nativos, tienen sus casas en las orillas del río. Durante el verano (época seca) el río merma, aparecen grandes playas y es la época en que las tortugas de agua (taricaya) ponen los huevos en la playa, donde los runas van a recoger este alimento privilegiado. En esta época hay también bastante pescado, mientras que en los momentos de crecida del río se pesca con más dificultad.

Durante la crecida, los animales de la selva se acumulan en pequeños cerros donde no llega el agua. Es el momento en que se encuentra bastante carne de monte que se puede cazar con un bastón.

La alimentación de los runas se basa en pescados y animales de monte (sachavaca, añuje, sajino, venado). Tienen animales domésticos, chanchos y gallinas, pero no los comen sino que los utilizan para vender. Sólo comen huevos de gallina los niños o los enfermos. Los adultos sólo los consumen en Pascua, época en la que constituyen una parte integrante del rito festivo. También comen lagarto o cocodrilo pequeño, tortuga de agua y de tierra y mono.

Se cultiva yuka, sachapapa y arroz. De la yuka se obtiene una bebida ligeramente alcohólica que es su bebida típica. El runa adulto toma al menos cinco tazones (de un litro) de ella al día. Las mujeres la preparan masticando yuka y depositándola en un recipiente donde fermenta durante un día. Después se añade agua del río y se obtienen una bebida blanca de sabor un poco ácido refrescante y energética.

Se toman plátanos cocidos, crudos y transformados en bebida, y hay también maní, naranjas, caimito y varias frutas de la selva. Entre ellas, el macambo, que es una especie de coco, es el alimento vegetal de mayor contenido proteínico, seguido por el maní. También hay fréjoles y sapallo o calabaza. Se ha intentado introducir la lechuga y el tomate pero no se producen con facilidad. También entre los frutos hay piña, sandía, y papaya que es una especie de melón. En la actualidad, están produciendo mucho arroz, pero no lo consumen en cantidad porque prefieren venderlo.

Los alimentos se preparan, generalmente, hirviéndolos con sal. Es típica una sopa con pescado, yuka o plátano cocido. Cuando los runas encuentran una sacharaga (una especie de chanco) sacan de ella el sebo y fríen los alimentos. Conservan la carne ahumándola encima del fuego y el pescado en sal.

Entre los alimentos preferidos de los runas está el surí, especie de gusano que nace de un tipo determinado de árbol lo comen crudo y cocinado.»

Francesca Filadoro

(Asesora del Wankurena, Organización Kichwa Runa Wankurena, 1985, correspondencia)

PEQUEÑO DICCIONARIO

Añuje	- Especie de cerdo salvaje.
Caimito	- Fruto de un árbol silvestre. Es redondo, del tamaño de una naranja con la pulpa azucarada, mucilaginoso y refrigerante.
Chanco	- Cerdo.
Fréjoles	- Legumbre semejante a la judía.
Maní	- Cacahuete.
Papaya	- Tubérculo de papayo. Parecido al melón con pulpa amarilla y dulce.
Sachapapa	- Tubérculo comestible.
Sachavaca	- Tapir.
Sajino	- Cerdo salvaje de monte.
Yuca	- Planta parecida a la mandioca de cuya raíz se obtiene una harina alimenticia.

DOCUMENTO 34

7. El hambre en el Sur

La malnutrición crónica afecta principalmente a un grupo de 82 países denominados Pibda (Países de ingresos bajos con déficit alimentario), la mitad de ellos africanos, que no son autosuficientes en la producción de alimentos. La mayoría de los 840 millones de personas malnutridas —y los 200 millones de niños menores de 5 años que sufren déficit calóricos y proteínicos— viven en esos países.

Actualmente, 32 de ellos dedican más del 25 % de sus ingresos por exportación a la importación de alimentos y, como promedio, este porcentaje no ha dejado de aumentar: 26,5 % en 1961-1962; 41,3 % en 1975-1977; 52,2 % en el período 1989-1992.

Junto a los déficit calóricos cabe destacar las siguientes carencias nutricionales: la de vitamina A, que constituye un problema de salud pública en al menos 60 países; la de yodo, que afecta potencialmente al 29 % de la población mundial; la de hierro, que sufren 2 000 millones de personas, especialmente mujeres; y, por supuesto, la falta de acceso a agua potable y saneamiento del que carece más del 30 % de la población mundial.

(FUENTE: *La Vanguardia*, Suplemento «Ciencia y Salud», 9 de noviembre de 1996, pág. 6)

CUESTIONES

- 1 Lee con atención el artículo y contesta las siguientes preguntas:
 - a) Subraya las palabras cuyo significado desconozcas y búscalas en un diccionario.
 - b) Haz una gráfica empleando los datos de los porcentajes del presupuesto que se utilizan para importar alimentos. ¿Cómo interpretas estos datos? ¿Qué consecuencias se derivan de los mismos?
 - c) Entre las carencias que presenta la población de determinados países del Sur destacan:
 - Déficit calóricos.
 - Déficit proteínicos.
 - Déficit de yodo.
 - Déficit de vitamina A.
 - Déficit de hierro.
 - Falta de agua potable.
 ¿Qué problemas ocasiona cada uno de estos déficit?

¿QUÉ SE PUEDE HACER CON 100 DÓLARES (12 400 PTA)?

- Proveer de cápsulas de vitamina A para prevenir la ceguera a 3 000 niños en un año.
- Yodar el agua durante 10 años para prevenir a 200 millones de niños de retraso mental y otras enfermedades debidas al déficit de sales de yodo.

(FUENTE: *La Vanguardia*, Suplemento «Ciencia y Salud», 9 de noviembre de 1996, pág. 6)

- 2 Realizad un debate sobre el tema teniendo en cuenta los siguientes puntos.
 - Tipo de ropa que usáis y precio (tejanos, chaquetas, zapatillas, etc.).
 - Gastos que realizáis (coca-colas, chucherías, tabaco, discotecas).
 - ¿Qué haríais vosotros con 12 400 pta?
- 3 Elaborad un análisis comparativo con lo que pueden hacer otros países.

Los obesos igualan a los desnutridos

El exceso de peso, que afecta a 1.200 millones de personas, alcanza a los habitantes de los países pobres

MARCIA CEVALLOS, Madrid

El número de obesos ha alcanzado al de desnutridos por primera vez en la historia: 1.200 millones de personas de los 6.000 que habitan el planeta comen más de lo que necesitan, mientras que una cantidad idéntica padecen hambre. Según un informe del *World Watch Institute*, un centro de investigación con sede en Washington, el hambre sigue siendo patrimonio de los países de más bajos ingresos. Pero la obesidad ha dejado de ser exclusiva del mundo desarrollado; en los últimos años han aumentado los obesos de la pobreza.

Gordos y flacos comparten altos índices de enfermedad, una menor expectativa de vida y ven reducida su productividad a niveles muy bajos. Pero mientras el hambre se cobra vidas en la infancia e impide el desarrollo físico y mental de millones de niños, el sobrepeso afecta a personas de mediana edad, a las que les quita muchos años de vida saludable.

La Organización Mundial de la Salud ha advertido de que la sanidad pública actúa de forma ne-

gligente ante la obesidad, que está en el origen de las enfermedades cardiovasculares, la diabetes y de ciertos tipos de cáncer.

Estados Unidos continúa siendo el país con más obesos. Entre los estadounidenses es más fácil encontrar a un adulto con sobrepeso que a uno de talla media: el 55% tienen kilos de más, el 23% están clasificados oficialmente como obesos y uno de cada cinco niños tiene un peso mayor al adecuado.

Europa no se queda atrás. El porcentaje de obesos se ha duplicado en la última década. En Inglaterra, una de cada cinco mujeres y uno de cada seis hombres son oficialmente obesos, y el 45% de los hombres y el 33% de las mujeres tienen unos kilos extra. En España, el sobrepeso afecta a un 15% de las mujeres y a un 11% de los hombres.

Las razones del masivo aumento de peso se resumen en un alto consumo de grasas y azúcar, que han reemplazado a la dieta tradicional de granos integrales y vegetales. En la actualidad, tanto en

La mala alimentación como enfermedad mundial

• La malnutrición

Existe una coincidencia considerable de deficiencia de vitaminas y minerales con otras formas de malnutrición.

Hambre	Deficiencia de calorías y proteínas	Deficiencia de vitaminas y minerales
Entre 2.000 M. y 3.500 M. personas como mínimo	Entre 2.000 M. y 3.500 M. personas como mínimo	Entre 2.000 M. y 3.500 M. personas como mínimo
Sobresaturación	Exceso de calorías, normalmente acompañado de deficiencia de vitaminas y minerales	

• El índice de Masa Corporal (IMC)

Es el método de medición más usual para calcular el exceso de peso y la obesidad en adultos. La fórmula a utilizar es:

$$\text{Peso (en kg)} \div \text{Estatura x estatura (en metros)} = \text{IMC}$$

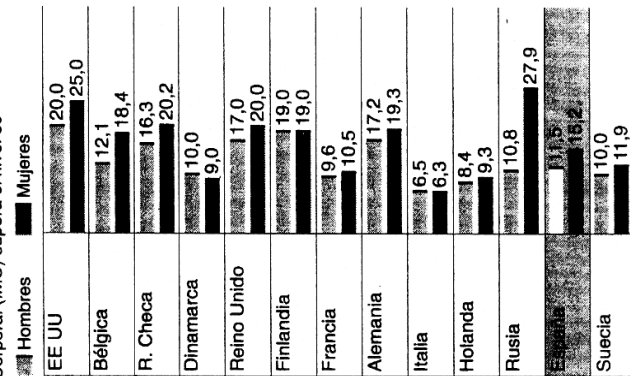
Ejemplo: una persona que pesa 70 kg con una estatura de 1,75 metros

Peso (en kg)	Estatura (en metros)	IMC	Clasificación
50	1,75	16,3	Bajo
70	1,75	22,9	Normal
90	1,75	29,4	Sobrepeso
110	1,75	35,9	Obeso clase I
130	1,75	42,4	Obeso clase II
150	1,75	48,9	Obeso clase III

Fuente: World Watch Institute, ONU, OMS e 'International Obesity Task Force' (TIME).

• Un problema que también afecta a España

Porcentaje de población cuyo Índice de Masa Corporal (IMC) supera el nivel 30



EL PAÍS

de alto contenido calórico, de buen sabor y que entran por los ojos a través la publicidad. En Gran Bretaña, la venta de productos crujientes, nueces y bocadillos ha aumentado un 25%.

Este tipo de consumo se ha extendido a los países en desarrollo, que han cambiado el hambre por la obesidad, dice el informe. En Brasil y Colombia, un 36 y un 41% de la población, respectivamente, padece de sobrepeso. Y en muchos hogares chinos, rusos o brasileños en los que hay un desnutrido, hay otra persona que padece obesidad. Una encuesta reciente en 133 países demostraba que la migración a la ciudad duplicaba el consumo de azúcar porque los dulces están disponibles a precios muy bajos.

III.3.3.- Educación ecológica en Alimentación

a.- Uso racional de los recursos

a.1.- Uso racional de la agricultura

Con el uso intensivo de los cultivos, la proliferación de productos químicos o la alarma suscitada por casos como el de las 'vacas locas' ha crecido la preocupación por lo que comemos cada día y la alimentación ecológica.

Destaca en este sentido la AGRICULTURA ECOLOGICA, que trata de proporcionar alimentos libres de sustancias tóxicas y de buena calidad nutricional. Este sistema de producción agrícola y ganadero tiene como objetivo producir alimentos de la máxima calidad respetando el equilibrio entre los elementos naturales y con respecto al hombre y los animales. De esta forma, la agricultura ecológica intenta conservar y mejorar la fertilidad del suelo sin el uso de sustancias químicas de síntesis, ni en la producción ni en posteriores transformaciones de los productos. Está regulada legalmente por un organismo de control autorizado por la Unión Europea, según el reglamento CEE.2092/91.

Es indudable que la salud es la principal preocupación de todos los seres humanos y la alimentación es parte inseparable de una buena salud. La producción y venta de alimentos ecológicos, vienen a dar respuesta a los consumidores y a la cada vez mayor atención que se presta a la alimentación. La innecesaria ingestión de químicos, producto de las explotaciones agrícolas y ganaderas son nocivos para la salud y deteriora el medio ambiente. Se podría decir que los alimentos ecológicos, orgánicos o biológicos, son aquellos alimentos y bebidas producidos sin la utilización de productos químicos en todas las fases de su elaboración. Actualmente, los consumidores tienen la garantía de que los alimentos naturales que compran son realmente ecológicos y saludables si al comprar alimentos ecológicos estos están certificados por los organismos correspondientes.

Los alimentos ecológicos proporcionan además un aporte nutricional más completo que los convencionales y sus efectos en el organismo siempre serán positivos. Los alimentos ecológicos contienen entre un 40% y un 60% más de vitaminas y minerales que los productos convencionales y menos porcentaje de agua, por lo que aportan más resistencia ante las enfermedades. Se conservan mejor que los tradicionales y poseen un contenido en nutrientes muy superior al de los productos convencionales.

La parte negativa se encuentra en el precio de venta de los alimentos ecológicos que es más elevado que el de los convencionales, si bien esta diferencia se está reduciendo en los últimos años por el aumento de la demanda y ya son muchos los alimentos ecológicos que se pueden comprar, zumos, legumbres, frutas, carne, verduras, vinos, etc. Los consumidores bien informados aceptan este mayor precio de venta ya que realmente obtienen productos saludables de mucha mejor calidad. También es cierto que algunos productos, sobre todo vegetales, no tienen un aspecto tan bonito como los tradicionales pero a cambio si tienen un color mucho más puro. Los alimentos

ecológicos hacen recuperar el verdadero aroma y sabor de las comidas y bebidas.

PERSPECTIVA DE DEFENSA DEL MEDIO (Ecología de la Alimentación)

¿Qué consumo? ¿De qué manera? ¿Cuál es la menos agresiva con la naturaleza?

DOCUMENTO 36

Educación al consumidor

DOC. 36.e

ECOLOGÍA ↔ ALIMENTACIÓN.

1 YOGUR	Vidrio	<input type="checkbox"/>
	Plástico rígido	<input type="checkbox"/>
	Tarrina de plástico	<input type="checkbox"/>
2 QUESO	En porciones	<input type="checkbox"/>
	En lonchas	<input type="checkbox"/>
	Entero (de bola)	<input type="checkbox"/>
3 ETERGENTE	Cartón	<input type="checkbox"/>
	Plástico rígido (Botella)	<input type="checkbox"/>
	Pastillas de jabón	<input type="checkbox"/>
	Bolsa de plástico	<input type="checkbox"/>
4 LECHE	Botella de plástico	<input type="checkbox"/>
	Bolsa de plástico	<input type="checkbox"/>
	Cartón de tetrapak	<input type="checkbox"/>
	Cartón de tetrabrik	<input type="checkbox"/>
5 PAN	Barra	<input type="checkbox"/>
	Cartón	<input type="checkbox"/>
	Plástico	<input type="checkbox"/>
6 GARBANZOS	Frescos	<input type="checkbox"/>
	Bote de vidrio	<input type="checkbox"/>
7 COCACOLA	Lata de aluminio	<input type="checkbox"/>
	Vidrio no retornable	<input type="checkbox"/>
	Vidrio retornable	<input type="checkbox"/>
	Botella plástico rígido desechable	<input type="checkbox"/>
8 ACEITUNAS	Lata	<input type="checkbox"/>
	Bote vidrio	<input type="checkbox"/>
	Bote plástico	<input type="checkbox"/>
	Bolsa plástico	<input type="checkbox"/>
9 AGUA	Agua del grifo	<input type="checkbox"/>
	Botella de plástico	<input type="checkbox"/>
	Vidrio retornable	<input type="checkbox"/>
10 ZUMOS	Tetrapak	<input type="checkbox"/>
	Vidrio 1 litro	<input type="checkbox"/>
	6 latas de aluminio	<input type="checkbox"/>
	Naranjas	<input type="checkbox"/>
	Vidrio pequeño no retornable	<input type="checkbox"/>

PROBLEMA

ANÁLISIS

→ OBSERVACIÓN / RECOGIDA DATOS / PUESTA en común

a.2.- Uso racional del agua

Podemos trabajar en el aula aspectos como el conocimiento del proceso de la depuración del agua, viendo, por ejemplo, distintos métodos para depurar el agua:

1. **SEDIMENTACIÓN:** Para eliminar partículas, relativamente grandes, suspendidas en el agua. La sedimentación consiste en dejar el agua de un contenedor en reposo, para que los sólidos que posee se separen y se dirijan al fondo. La mayor parte de las técnicas de sedimentación se fundamentan en la acción de la gravedad.

La sedimentación puede ser simple o secundaria.

La sedimentación simple se emplea para eliminar los sólidos más pesados sin necesidad de otro tratamiento especial; mientras mayor sea el tiempo de reposo mayor será el asentamiento y consecuentemente la turbidez será menor, haciendo el agua más transparente.



El reposo natural prolongado también ayuda a mejorar la calidad del agua, pues provee oportunidad de la acción directa del aire y los rayos solares, lo cual mejora el sabor y elimina algunas sustancias nocivas del agua.

La sedimentación secundaria ocurre cuando se aplica un coagulante para producir el asiento de la materia sólida contenida en el agua.

2. **FLOCULACIÓN:** Para eliminar micropartículas en suspensión, los floculantes se adhieren a las micropartículas para que se hundan y sedimenten en el bidón.
3. **FILTRACIÓN:** La filtración es el proceso de separar un sólido del líquido en el que está suspendido al hacerlos pasar a través de un medio poroso (filtro) que retiene al sólido y por el cual el líquido puede pasar fácilmente.

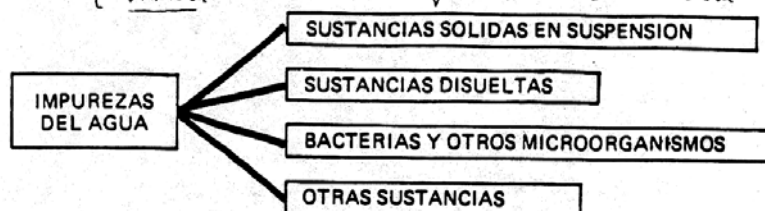
Se emplea para obtener una mayor clarificación, generalmente se aplica después de la sedimentación para eliminar las sustancias que no salieron del agua durante su decantación. El agua pasa por los filtros de distintos tipos, pero todavía quedan algunas sustancias que contaminan el agua.

4. **DESINFECCIÓN:** Se refiere a la destrucción de los microorganismos patógenos del agua ya que su desarrollo es perjudicial para la salud. Se puede realizar por medio de ebullición que consiste en hervir el agua durante 1 minuto y para mejorarle el sabor se pasa de un envase a otro varias veces, proceso conocido como aireación, después se deja reposar por varias horas y se le agrega una pizca de sal por cada litro de agua. Cuando no se puede hervir el agua se puede hacer por medio de un tratamiento químico comúnmente con cloro o yodo. Puede ser de mayor o menor profundidad dependiendo si es química (elimina compuestos químicos) o biológica (elimina organismos vivos).

DOCUMENTO 37

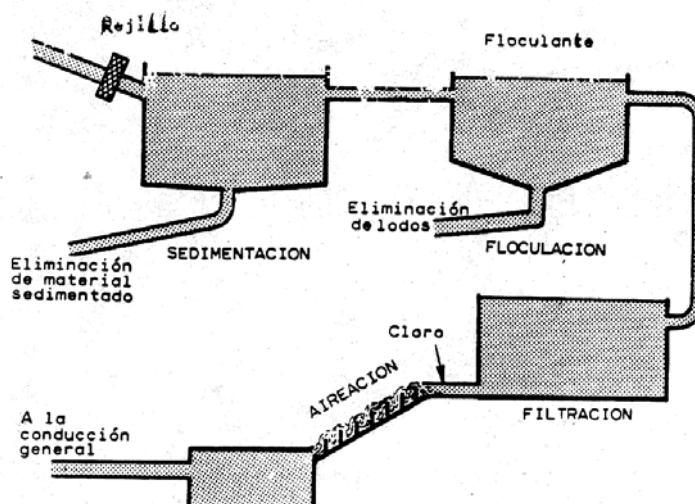
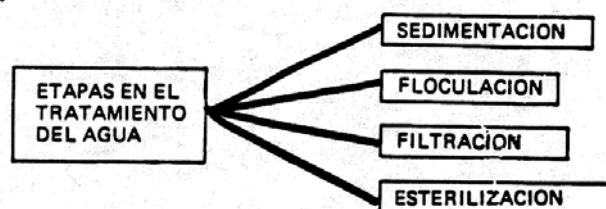
Tratamiento del Agua en una Depuradora (EDAR)

(VARGAS. "La Enseñanza por el Entorno Ambiental". MEC. 1981)



En esta actividad vamos a ocuparnos del funcionamiento de una estación depuradora de aguas como las que puedan existir en cualquier población.

El tratamiento del agua en una depuradora se desarrolla a lo largo de una serie de etapas:



III.3.4.- Educación del consumidor de alimentos.

PERSPECTIVA de EDUCACIÓN DE CONSUMO REFLEXIVA Y CRÍTICA,...

Noción de importancia de esta faceta. Ejemplo:

DOCUMENTO 38

Educación al consumidor en Alimentación. Test para la valoración de establecimientos que expende Alimentos

Dirección General de Educación
Dirección General
de Comercio y Consumo



8. TEST PARA LA VALORACION DE ESTABLECIMIENTOS QUE EXPENDEN ALIMENTOS

1. ¿Dan la "nota de compra" sin que se pida?
2. ¿Están puestos los precios de venta en todos los productos?
3. ¿Has encontrado productos caducados?
4. ¿Has encontrado reclamos engañosos en el interior del escaparate? (precio de un artículo por un cuarto y las cifras de un cuarto están escritas tan pequeñas que parecen las de 1 kg., o bien el género de 1ª calidad está puesto en la parte delantera del escaparate y luego venden el de peor calidad).
5. ¿Pesan en balanzas alejadas del comprador habiendo otras más cercanas? ¿Venden productos ya pesados y no comprueban el peso delante del comprador? ¿Ponen papel desproporcionado al peso solicitado?.
6. ¿El vendedor toca el producto recién cortado con la mano? ¿Dejan tocar los alimentos a los compradores?
7. ¿Existe mampara de cristal para proteger los alimentos crudos?
8. ¿Los productos congelados se mantienen duros y en instalaciones apropiadas?
9. ¿Tienen las suficientes condiciones higiénicas tanto el local como los utensilios?
10. ¿Has visto productos de alto riesgo (mahonesa, cremas, etc.) en escaparates no frigoríficos.

III.4.- Cuestiones de Salud

III.4.1.- Dieta y Salud (Repaso- síntesis)

Introducción:

Recordemos la Revisión de los aspectos claramente confirmados por la investigación (**véase Documento 3 – p.23-** de la INTROD. DEL CURSO).

Seguidamente pasaremos a revisar algunas cuestiones relativas a este apartado.

a.- Dieta Mediterránea: concepto.

Las primeras referencias científicas a una dieta mediterránea son del año 1948, cuando Leland G. Allbaugh estudió el modo de vida de los habitantes de la isla de Creta y, entre otros aspectos, comparó su alimentación con la de Grecia y EE UU. Por su parte, el fisiólogo norteamericano Ancel Keys, que encabezó un estudio sobre las enfermedades coronarias, el colesterol de la sangre y el estilo de vida de siete países (Italia, Yugoslavia, Grecia, Holanda, Finlandia, EE UU y Japón) tras la II Guerra Mundial, contribuyó a su difusión. Keys y sus colaboradores apreciaron que la incidencia de las enfermedades coronarias era menor en las zonas rurales del sur de Europa y en Japón. Sospecharon que había un factor protector en el estilo de vida, que etiquetaron como "manera mediterránea" (mediterranean way). Describieron este estilo de vida como "muy activo físicamente (por la escasa mecanización del agro), frugal, y con una ingestión predominante de productos vegetales y reducida en productos de origen animal". La posterior difusión de sus resultados asimiló el concepto de "estilo mediterráneo" con el de "dieta mediterránea". El aporte energético en dieta sigue parámetros como: 50/60% H. de carbono; 25/30% Grasas y 10/15% Proteínas.

Las características principales de esta alimentación son un alto consumo de productos vegetales (frutas, verduras, legumbres, frutos secos, pan y otros cereales) siendo el trigo el alimento base, el aceite de oliva como grasa principal, un mayor consumo de aves y pescado que de carnes rojas, y el consumo regular de vino en cantidades moderadas, aunque no obstante, hay aspectos como tipo de vida social, forma de ser,...., que son difícilmente catalogables.

Las propiedades saludables que se le atribuyen se basan en la constatación de que, aunque en los países mediterráneos se consume más grasa que en los EE.UU., la incidencia de enfermedades cardiovasculares es mucho menor. Las causas de tales propiedades parecen estar en el mayor consumo de productos ricos en ácidos grasos monoinsaturados, presentes en el aceite de oliva (que reduce el nivel de colesterol en sangre). También se atribuye al consumo de pescado, en especial pescado azul, rico en ácidos grasos ω -3 y, finalmente, al consumo moderado de vino tinto (por sus antocianos).

Lecturas adicionales recomendadas:

DOCUMENTO 39-Página1/2

1136-4815/07/76-80
ALIMENTACION, NUTRICION Y SALUD
Copyright © 2007 INSTITUTO DANONE

ALIM. NUTRI. SALUD
Vol. 14, N.º 3, pp. 76-80, 2007

La dieta mediterránea: una sinopsis

L. Serra-Majem, I. Bertomeu Galindo, A. Bach Faig

FUNDACIÓN DIETA MEDITERRÁNEA. BARCELONA

RESUMEN

Según la ciencia moderna, uno de los modelos alimentarios más saludables del mundo surgió en el área mediterránea. La relación de la dieta mediterránea (DM) con la salud comenzó con la observación de la posible relación de la dieta con la prevalencia de ciertas enfermedades y con menores tasas de mortalidad. Los beneficios para la salud de la DM fueron descritos inicialmente en el "Estudio de los siete países" dirigido por el Dr. Ancel Keys. Tras dicho estudio, nació el término DM en el intento de definir el patrón alimentario característico de varios países mediterráneos. Es un patrón alimentario que se ha ido asociando con una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares, ciertos procesos neoplásicos, sobrepeso/obesidad y consecuentemente, el síndrome metabólico.

Palabras clave: Dieta mediterránea. Beneficios para la salud. Patrón alimentario mediterráneo tradicional.

ABSTRACT

According to modern science, one of the most healthy eating patterns of the world arose in the Mediterranean area. The Mediterranean Diet (MD)-Health relation began with the observation of the possible relation of the diet with the prevalence of certain diseases and lower mortality rates. The MD's health benefits were initially described in the "Seven Countries Study", directed by Dr. Ancel Keys. After this study, the term "Mediterranean Diet" was born in an attempt to define the characteristic eating pattern of several Mediterranean countries. It is an eating pattern that has been associated with a lower incidence of cardiovascular diseases, certain cancers, overweight/obesity and consequently with the metabolic syndrome.

Key words: Mediterranean diet. Health benefits. Traditional Mediterranean eating pattern.

INTRODUCCIÓN

Según la ciencia moderna, uno de los modelos alimentarios más saludables del mundo surgió en el área mediterránea. La dieta mediterránea (DM) tradicional resulta de la confluencia geográfica, histórica, antropológica y cultural de los tres continentes que delimitan este espacio: África, Asia y Europa. Gracias al entorno hospitalario, su clima templado y el hecho de ser un enclave de comunicaciones e intercambios frecuentes, los pueblos mediterráneos lograron configurar un patrón alimentario variado, equilibrado y completo.

La relación de la DM con la salud comenzó con la observación de la posible relación de la dieta con la prevalencia de ciertas enfermedades y con menores tasas de mortalidad (1). Los países mediterráneos presentaban incidencias de enfermedades coronarias significativamente menores que las de los países del norte de Europa (2). Los beneficios para la salud de la DM fueron descritos inicialmente en el "Estudio de los siete países" dirigido por el Dr. Ancel Keys, en que relató la relación entre la DM y la enfermedad coronaria (3,4).

A partir de este estudio comenzaron a proliferar las investigaciones en que relacionaban la DM con la salud. Si en el año 1985 había 126 citas en revistas médicas indexadas, en el año 2007 hay 845 (Fig. 1)

Vol. 14, N.º 3, 2007

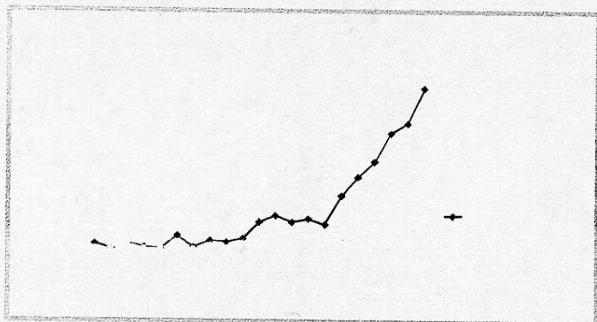


Fig. 1. Cantidad y tipo de artículos publicados sobre la dieta mediterránea.

(5). Hay pocas revisiones sistemáticas que analizan la relación DM-salud, así como ensayos clínicos (menos de 50). Sin embargo, la popularidad global de la DM como un patrón alimentario saludable ha estado aumentando, reflejado en las 2.020.000 citaciones para el término "*Mediterranean Diet*" y 1.370.000 citaciones para el término "*Dieta Mediterránea*" en Google con fecha de septiembre 2007 (5).

DEFINICIÓN

Tras el estudio del Dr. Keys, nació el término DM en el intento de definir el patrón alimentario característico de varios países mediterráneos, siendo sus principales características (6):

- Una aportación energética adecuada (> 50% de hidratos de carbono, 25-30% de grasas y 10-15% de proteínas).

- Una alta calidad de las grasas ingeridas (un alto cociente entre las grasas insaturadas y saturadas) debido al consumo de aceite de oliva.

- Una base vegetal, aportando hidratos de carbono complejos, vitaminas, minerales y antioxidantes.

Aún falta llegar a un mayor consenso sobre la definición de la DM y mayor cuantificación de sus componentes (6).

No obstante, la DM es mucho más que sólo un patrón alimentario, es un estilo de vida que engloba una serie de características propias de la región, incluyendo la socialización durante las comidas, la siesta y la práctica regular de actividad física (7,8).

BENEFICIOS

Gracias a su combinación y proporción de alimentos, la DM ofrece una relación adecuada de micro- y macronutrientes (9), pero los beneficios para la salud de la DM no sólo recae en que es un patrón

LA DIETA MEDITERRÁNEA: UNA SINOPSIS

alimentario equilibrado y variado. También está valorada por la calidad de las grasas, principalmente AGMI y omega-3 (6,10). Igual de importante es su rica composición en sustancias antioxidantes en la prevención de algunas enfermedades (4,6).

Según evidencia científica obtenida de intervenciones, se ha visto que la DM produce una mejora en los niveles lipoproteicos (especialmente en los niveles de colesterol total y LDL) así como en los niveles glucémicos, efectos favorables en la función endotelial y en varias medidas antropométricas (IMC, % grasa corporal, etc.) (5,11). Se ha ido asociando con una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares (7,12-18), ciertos procesos neoplásicos (10,19), sobrepeso/obesidad (20,21) y consecuentemente, el síndrome metabólico (22,23) (Tabla I).

ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

Estudios recientes (15,18,24,25) apuntan a que la baja incidencia de enfermedades cardiovasculares (ECV) en los países del mediterráneo se debe en parte a una alta adherencia a la DM. Sin embargo, las ECV son unas de las principales causas de mortalidad en España (18,22).

Al consumo de aceite de oliva (7,12,26), frutos secos (18) y de pescado (10,12,16) se le ha atribuido ser un factor preventivo frente a estas enfermedades. El aceite de oliva representa una de las características más destacadas de la DM tradicional (4), y su consumo se relaciona con un alto consumo de verduras, legumbres y pescado, considerado como otro factor preventivo (8) además de su composición mayoritariamente de AGMI (27).

Los resultados preliminares del estudio PREDIMED (18) verifican dicha característica del aceite de oliva y de los frutos secos, en el primer ensayo clínico a largo plazo con individuos de alto riesgo a padecer ECV, en que se les recomienda seguir una DM tradicional suplementada con aceite de oliva virgen o frutos secos, frente a una dieta baja en grasa. Se ha observado que los pacientes que siguieron las dietas mediterráneas (suplementadas con aceite de oliva o con frutos secos), bajaron su riesgo a padecer ECV, reduciendo su presión arterial, resistencia insulínica, y mejorando sus niveles de lipoproteínas (18). Los resultados finales del estudio podrán ser el fundamento necesario para dar recomendaciones dietéticas para tratar el sector de población en cuestión (18).

PROCESOS NEOPLÁSICOS

Los procesos neoplásicos son una causa de mortalidad en alza durante los últimos años (28). Sin embargo, la Europa mediterránea presenta unos valores de

DOCUMENTO 40

LAS 10 REGLAS DE ORO

1. *Beber un mínimo de 2 litros de agua diarios.* Puedes consumir libremente Coca-cola *light* y otros refrescos *light* e infusiones sin azúcar (café, te, manzanilla, tila...).
2. *Restringir al máximo el consumo de sal.* La sal no engorda, porque no tiene calorías, pero propicia la retención de líquidos (que aumenta el volumen corporal) y favorece la hipertensión arterial. La forma ideal de condimentar los alimentos será utilizando vinagre, limón, ajo y toda clase de hierbas aromáticas.
3. *Sustituir los lácteos enteros por desnatados* (evitar: flanes, natillas, quesos grasos o fermentados).
4. *Intentar repartir tu alimentación en cinco comidas al día* siendo regular en tus horarios. Come despacio, masticando bien y no picotees fuera de las comidas.
5. *Restringir al máximo el consumo de bebidas alcohólicas.* El alcohol no nos proporciona ningún nutriente y por el contrario tiene muchas calorías, que no nos ayudan a perder peso, aunque llevemos una dieta estricta.
6. *Limita el consumo de aceite en la preparación de los alimentos.* El aceite tiene muchas propiedades, pero también es un alimento rico en calorías: para una persona que quiere perder peso, la cantidad ideal sería de dos a tres cucharadas de aceite al día (es aconsejable poner la cantidad en un vaso para controlar el aceite que consumimos).
7. *Evitar los platos que contengan gran cantidad de aceite* como pueden ser: fritos, guisos, estofados... Por el contrario, elige las formas de cocinar más saludables como: plancha, vapor, horno, hervidos, parrilla, vinagreta, a la sal, papillote...
8. *Realizar la dieta complementándola con ejercicio físico.* Estas actividades tienen que ser adecuadas por la edad y condición física de la persona. Caminar durante una hora cada día puede ser suficiente.
9. *Sustituir el azúcar por edulcorantes tales como sacarina y/o aspartamo.* Debes evitar consumir azúcar, miel y todos los alimentos que lo contengan (jaleas, caramelos...).
10. *Debes utilizar preferentemente pescado, carnes magras* (pollo, pavo, aves de corral). Y menos carnes rojas.

b.- Obesidad infantil.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad y el sobrepeso han alcanzado caracteres de epidemia a nivel mundial. Las cifras asustan. Más de mil millones de personas adultas tienen sobrepeso y, de ellas, al menos 300 millones son obesas; esto también trasciende a la infancia.

La obesidad consiste en la acumulación excesiva de grasa corporal, especialmente en el tejido adiposo, y que se puede percibir por el aumento del peso corporal cuando alcanza 20% a más del peso ideal según la edad, la talla, y sexo de la persona en cuestión.

Para muchas familias, el tener un hijo gordito, mofletudo, y lleno de pliegues es todo un logro, una señal de que el niño está bien, fuerte, y lleno de salud. Pero los expertos en nutrición infantil no piensan igual. Lo que importa no es que el niño esté gordo o delgado. Lo que interesa es que el niño esté sano.

El crecimiento de la obesidad infantil en España es espectacular y preocupante: si hace 15 años, el 5% de los niños españoles eran obesos, esta proporción es ahora del 16%. En la Unión Europea, sólo Gran Bretaña nos supera. La causa de esta verdadera epidemia (que puede tener consecuencias muy negativas en el futuro) es, básicamente, el cambio de hábitos. Y sobre todo en lo referente a la alimentación y el sedentarismo. Los niños, en gran parte por influencia de los padres, abandonan el consumo de frutas, verduras, legumbres y pescado, en favor de la comida rápida, "chuches" y bollería. Por lo que respecta al sedentarismo, las actividades físicas tradicionales se están cambiando por la televisión y los videojuegos.

Los peligros de esta tendencia son muchos. En primer lugar, la obesidad puede suponer al niño problemas físicos (diabetes tipo II, hipertensión, triglicéridos y colesterol, trastornos hepáticos,...) y psicológicos (baja autoestima, estigma social,...). Pero quizá lo peor es que está fraguando una obesidad adulta, con estos mismos problemas, pero agravados. Y hasta tal punto es así, que la siguiente generación podría tener una esperanza de vida menor que la actual, como consecuencia de esta obesidad, a pesar de los avances médicos en otros campos. Algunos estudios indican que la obesidad acorta la esperanza de vida en 13 años.

La solución, sin embargo, existe. Dado que casi todos los factores asociados a la obesidad infantil están relacionados con el estilo de vida, (excluyendo algunos casos poco comunes de patologías o factores genéticos), cambiando algunas costumbres podemos luchar eficazmente con este problema. Inculcar a nuestros hijos unos buenos hábitos alimenticios y fomentar su actividad física (deporte, juegos, paseos, excursiones,...) es fundamental para prevenir o remediar su obesidad, y de paso habremos hecho mucho para evitar que tengan sobrepeso de mayores.

Pero tenemos que empezar por nosotros mismos, pues si la madre y el padre son obesos, el riesgo de que lo sea también el hijo es de casi el 90 %, según Carlos Paredes, Presidente de la Sociedad Valenciana de Pediatría. Este experto insiste en que los hábitos de los hijos tienen mucho que ver con los de sus progenitores, y de ahí la necesidad de modificar las costumbres de los padres, cuando no sean adecuadas en materia de alimentación y salud. Por tanto, si luchamos contra nuestra propia obesidad, además de los evidentes beneficios que lograremos para nosotros mismos, también los conseguiremos para nuestros hijos.¹



Figura 47: La pirámide de la Actividad Física

La escuela tiene una parte importante en la prevención de la obesidad. Uno de los pilares de la dieta mediterránea, junto a la alimentación sana y equilibrada es la práctica de ejercicio físico. La práctica regular de actividad física aporta numerosos beneficios. La pirámide de la actividad física para niños y niñas es una guía que nos ayuda a averiguar qué actividades son las más adecuadas para ellos. Moverse cada día: actividades válidas para padres e hijos como caminar, tareas del hogar, juegos activos o pasear al perro. 3-5 veces a la semana: actividades y deportes vigorosos como fútbol, patinaje, ciclismo, natación... como mínimo 20 minutos cada vez. 2-3 veces a la semana: actividades para potenciar la flexibilidad y la fuerza como baile, flexiones, psicomotricidad, artes marciales... Menos de 2 horas: ver la televisión, jugar con juegos electrónicos y con el ordenador.

¹ Fuentes: Azprensa, El Médico Interactivo, Saludalia

Lectura adicional recomendada:

DOCUMENTO 41

Pediatría

Obesidad infantil

La obesidad es uno de los problemas de salud pública más importantes en los países desarrollados. Diferentes estudios indican que su incidencia en EE.UU. oscila entre el 25 y 34% en la población adulta, entre el 25 y 30% en adolescentes y entre el 10 y 15% en niños. Lo más preocupante es que los datos del norteamericano Servicio Nacional de la Salud y Seguimiento de la Nutrición muestran que, en el período comprendido entre 1963/1965 y 1976/1980, se produjo un incremento de la prevalencia de la obesidad del 54% en niños de 6 a 11 años, y del 39% en adolescentes de 12 a 17 años.

En España no se dispone de datos globales. De las investigaciones realizadas en diferentes comunidades autónomas, se infiere que la incidencia de la obesidad se cifra en torno al 6% para ambos sexos en la po-

blación prepuberal, y alrededor del 9 y 10% para varones y mujeres puberales, respectivamente.

La preocupación por la obesidad en la edad pediátrica tiene un doble fundamento. En primer lugar, la tendencia a perpetuarse a lo largo del tiempo, según la edad en que se inicie y a tenor de su intensidad. Existen tres períodos críticos para el desarrollo de la obesidad: período prenatal, período de rebote de la adiposidad que fisiológicamente ocurre entre los 5 y 7 años, y período de la adolescencia. La tendencia a la cronicidad, así como a la morbilidad asociada, puede depender del período en el cual la obesidad se desarrolla. Es difícil predecir, caso por caso, si un niño obeso se convertirá en adulto obeso. Si sabemos, por diversos estudios epidemiológicos, que aproximadamente el 40% de niños de 7 años y el 75% de adolescentes obesos serán adultos obesos.

El segundo fundamento en que se basa nuestra preocupación por la obesidad pediátrica reside en el elevado número de alteraciones que ésta ocasiona. Destacan, a corto plazo, las alteraciones psíquicas (a menudo infravaloradas por los adultos, y que por sí solas justifican el tratamiento de la obesidad), ortopédicas, dermatológicas, respiratorias y otras. A medio

y largo plazo inciden alteraciones potencialmente más graves: hipertensión, alteraciones del metabolismo de los hidratos de carbono (diabetes mellitus no dependiente de insulina) y de los lípidos (de las lipoproteínas y apoproteínas), que a su vez son las principales causas de morbilidad y mortalidad en adultos. Está ampliamente documentado que la expectativa de vida de una persona obesa es inferior a la de una no obesa.

Vista su importancia, ¿cuáles son las causas de la obesidad infantil? ¿Qué medidas preventivas conviene tomar? Objeto de debate, hay autores que propugnan una etiología genética exclusivamente, mientras que otros atribuyen un peso mayor a los factores ambientales. Los primeros basan sus conclusiones en los estudios realizados en jóvenes holandeses que habían sido adoptados, y en los que se evidencia una estrecha correlación entre su índice de masa corporal (parámetro utilizado para valorar la obesidad) y el de los padres biológicos, y no con el de los padres adoptivos.

Los autores que consideran determinantes los factores ambientales basan sus argumentos en que el incremento de la prevalencia de la obesidad demostrada en los países desarrollados no puede atribuirse de

forma exclusiva a los factores genéticos. Deben, pues, intervenir otros factores. Y citan la lactancia artificial e introducción precoz de la alimentación complementaria, nivel socio-cultural medio-bajo, hijo único o menor, hijos de padres separados, horas de ver televisión, e incluso otros factores como densidad de población o estación del año. La verdad es que muchos de estos factores que aparecen en determinados estudios epidemiológicos no responden a una contrastación empírica.

Actualmente se acepta que ambos factores, los genéticos y los ambientales, confluyen en la aparición de la obesidad. Los factores genéticos determinan qué individuos pueden ser obesos si se da cierto estilo de vida, pero éste será el que decida si se convierten en obesos reales. La herencia determina la predisposición, pero es el ambiente el que fija la prevalencia.

El tratamiento de la obesidad es difícil, ya que sólo del 10 al 30% de los pacientes tratados eficazmente consiguen mantener la pérdida de

peso. Por ello es fundamental realizar programas preventivos, dirigidos sobre todo a los niños de riesgo (hijos de padres obesos) y en los períodos críticos para el desarrollo de la obesidad (antes de los 5-5,5 años y durante la adolescencia). Se calcula que con una profilaxis adecuada se puede prevenir hasta el 15% de adultos varones obesos, y mayor porcentaje en mujeres.

Entre las medidas preventivas razonables, aunque en algunos casos no esté probada del todo su eficacia, suelen mencionarse: promoción de la lactancia materna y evitar la sobrealimentación en el lactante (no utilizar la alimentación como apaciguador); promoción del ejercicio físico; educación a niños escolares y adolescentes, así como a padres y maestros, sobre las características de una dieta equilibrada; evitar los errores alimentarios más frecuentes, como el picoteo no alimenticio; control periódico de peso y talla para detectar precozmente el desarrollo de la obesidad.

Añádase, además, que junto con la

pérdida de grasa corporal (evidenciada con la pérdida de peso) debe conseguirse mantener el crecimiento en altura, hecho diferencial con el tratamiento de la obesidad del adulto. Por ello, los tres pilares básicos del tratamiento (dieta, ejercicio físico y psicoterapia) deben dejarse en manos de un equipo especializado.

La obesidad infantil es un campo abierto a la investigación: métodos de medición de grasa corporal (que es lo que define propiamente a la obesidad), factores hormonales y otros de los que depende la diferente distribución de la grasa entre adolescentes masculinos y femeninos, análisis sobre los efectos mórbidos de la grasa intrabdominal (predictora, en hombres, de hipertensión, hiperlipidemia y enfermedad coronaria), etcétera. El avance en esos campos permitirá el desarrollo de medidas preventivas y terapéuticas más eficaces en el futuro.

JAIME DALMAU SERRA
Hospital Infantil La Fe
Valencia

ENTREVISTA / 1740. 2001

c.- Anorexia y Bulimia.

La anorexia nerviosa se puede considerar como una alteración por defecto, de los hábitos y/o comportamientos involucrados en la alimentación. Las personas que lo padecen dedican la mayor parte de su tiempo a temas alimentarios y todo lo que esté relacionado con ello. La preocupación por la comida y el temor a ganar peso forman lo esencial de este trastorno, junto con la inseguridad personal para enfrentarse a este problema. Niegan la enfermedad y se perciben gordas en alguna parte de su cuerpo a pesar de presentar un aspecto esquelético. Sobreviene la irregularidad menstrual y más tarde la amenorrea en mujeres o la impotencia en varones.

Síntomas de la anorexia:



1. Negativa a mantener el peso corporal por encima de un peso normal mínimo para edad y altura.
2. Intenso temor a aumentar de peso o engordar, aun cuando tenga peso insuficiente.
3. Percepción distorsionada del peso, tamaño o figura de su cuerpo.
4. En las mujeres, la ausencia de por lo menos tres ciclos menstruales consecutivos

Consecuencias de la anorexia: relaciones afectivas conflictivas; úlcera de estómago y esófago; riesgo de paro cardíaco por falta de potasio; problemas dentales; crecimiento anormal del vello capilar; caída del pelo; baja la temperatura corporal; sequedad en la piel; alteraciones menstruales; muy bajo rendimiento intelectual y físico; dificultades para relacionarse sexualmente.

Bulimia: En el origen de esta enfermedad intervienen factores biológicos, psicológicos y sociales que desvirtúan la visión que el enfermo tiene de sí mismo y responden a un gran temor a engordar. El enfermo siempre se ve gordo, aun cuando su peso es normal, pero no puede reprimir sus ansias de comer. Generalmente la bulimia se manifiesta tras haber realizado numerosas dietas dañinas sin control médico. La limitación de los alimentos impuesta por el propio enfermo le lleva a un fuerte estado de ansiedad y a la necesidad patológica de ingerir grandes cantidades de alimentos.

Hasta el momento se desconoce la vulnerabilidad biológica implicada en el desarrollo de la enfermedad y son más conocidos algunos factores desencadenantes relacionados con el entorno social, las dietas y el temor a las burlas sobre el físico.

Muchos de los factores coinciden con los de la anorexia, como los trastornos afectivos surgidos en el seno familiar, el abuso de drogas, la obesidad, la diabetes mellitus, determinados rasgos de la personalidad y las ideas distorsionadas del propio cuerpo.

Síntomas de la bulimia:

1. Episodios recurrentes de atracones de comida.
2. Una sensación de pérdida del autodomínio durante los atracones de comida.
3. El uso regular de vomito autoinducido, laxantes o diuréticos, dieta estricta o ayuno, o ejercicio muy energético para evitar el aumento de peso.
4. Un mínimo de dos episodios de atracón de comida a la semana durante al menos tres meses.
5. Preocupación exagerada por la figura y el peso corporal. Las bulímicas están continuamente obsesionadas por su aspecto y trabajan duro para ser lo más atractivas posibles.
6. Antecedentes de dietas frecuentes. Muchos estudios han revelado que casi todas las personas que desarrollan bulimia han realizado frecuentes intentos de controlar su peso.
7. Síntomas de depresión. Incluyen pensamientos melancólicos o pesimistas, ideas recurrentes de suicidio, escasa capacidad de concentración o irritabilidad creciente.
8. Excesivo temor a engordar. En un estudio reciente, el 92 por ciento de las pacientes bulímicas encuestadas dijeron que sentían pánico o mucho temor a engordar.
9. Comer en secreto o lo más inadvertidas posible.
10. Mantenimiento de al menos un estándar normal mínimo de peso. A diferencia de las anoréxicas, las bulímicas no tienen una figura demacrada que las traicione. Por supuesto, muchas mujeres con anorexia también desarrollarían bulimia.

La educación en una buena alimentación como factor protector

Resulta significativo que buena parte de las personas que han acabado desarrollando un trastorno grave de la alimentación sufrieran sobrepeso antes de empezar la dieta que las llevó a la aparición de la enfermedad. Es evidente que hace falta concienciar a la sociedad de la importancia de seguir una alimentación sana, especialmente desde la niñez, para que puedan evitarse, en la medida de lo posible, muchos de los factores (obesidad, rechazo de la comida sana, gusto por alimentos altamente calóricos,...) que incrementan la probabilidad futura de desarrollar problemas con la comida más graves. La adolescencia, una época vulnerable: muchas veces, el inicio de la enfermedad se asocia a un acontecimiento que provoca estrés, como por ejemplo, tras

recibir una crítica directa o indirecta sobre la imagen corporal. Las inseguridades y las necesidades de aprobación y de integración social que caracterizan la etapa de la adolescencia acostumbran a hacer el resto. Uno de los objetivos prioritarios de las campañas de prevención es precisamente desarrollar programas educativos para adolescentes, donde se promuevan estrategias de enfrentamiento válidas para contrarrestar la presión social a la cual se encuentran sometidos.

Lecturas adicionales recomendadas:

DOCUMENTO 42

Resumen : *Prevención / Tratamiento.*

Anorexia nerviosa

- Es necesario un tratamiento psicológico y médico, acompañado por una regulación de la alimentación y terapia dietética.
- La psicoterapia es necesaria para que el paciente reconozca el problema y acepte la necesidad de tomar alimentos, y debe mantenerse hasta que la curación sea completa.
- La terapia dietética se debe basar en el asesoramiento permanente al paciente y, en las primeras etapas, debe prestársele una atención especial durante los momentos de las comidas.
- En la AN el único fármaco es el alimento, y el tratamiento, conseguir que el enfermo coma. Gradualmente, debe animarse al paciente a controlar su alimentación mediante la introducción progresiva de los alimentos rechazados.
- En la etapa inicial, se intentará conseguir un aporte calórico suficiente como para evitar situaciones de riesgo. En la etapa de recuperación, habrá que intentar que la persona supere el límite del déficit ponderal y, posteriormente, debe conseguirse el mantenimiento del peso.
- Restringir el consumo de alimentos ricos en fibra y suministrar suplementos de vitaminas y minerales para corregir las probables carencias.

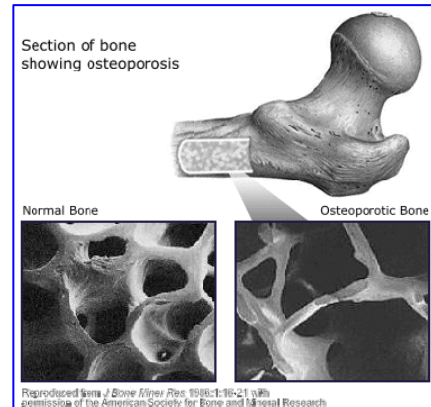
Bulimia nerviosa

- Es conveniente la psicoterapia individualizada y la utilización de antidepresivos, aun en ausencia de depresión.
- Eliminar, al principio, los alimentos que se comen más compulsivamente, que pueden irse introduciendo en pequeñas cantidades cuando se va superando el problema.
- Tanto en la AN, como en la BN conviene establecer un número (4-5) y horario de comidas, y no saltarse ninguna. Para las personas con BN, también evitar comer entre horas, los largos períodos de ayuno y las dietas restrictivas.
- Conviene aumentar el consumo de alimentos ricos en fibra, que aumentan la sensación de saciedad.

Ver Doc. - del campus virtual: VV. AA. (2000). *NUTRICIÓN SALUDABLE y prevención de los trastornos Alimentarios*. (Volúmenes I-teoría y II-prácticas). Tema 6: "La alimentación y el desarrollo emocional..."

d.- La Osteoporosis (ver también apartado I.3.7 de la PRIMERA PARTE)

La osteoporosis es una disminución de la masa ósea y de su resistencia mecánica que ocasiona susceptibilidad para las fracturas. Es la principal causa de fracturas óseas en mujeres después de la menopausia y ancianos en general. La osteoporosis no tiene un comienzo bien definido y, hasta hace poco, el primer signo visible de la enfermedad acostumbra a ser una fractura de la cadera, la muñeca o de los cuerpos vertebrales que originaban dolor o deformidad.



Los huesos están sometidos a un remodelado continuo mediante procesos de formación y reabsorción, y también sirven como reservorio de calcio del organismo. A partir de los 35 años se inicia la pérdida de pequeñas cantidades de hueso. Múltiples enfermedades o hábitos de vida pueden incrementar la pérdida de hueso ocasionando osteoporosis a una edad más precoz. Algunas mujeres están, también, predispuestas a la osteoporosis por una baja masa ósea en la edad adulta.

La menopausia es la principal causa de osteoporosis en las mujeres, debido a la disminución de los niveles de estrógenos. La pérdida de estrógenos por la menopausia fisiológica o por la extirpación quirúrgica de los ovarios, ocasiona una rápida pérdida de hueso. Las mujeres, especialmente las caucásicas y asiáticas, tienen una menor masa ósea que los hombres. La pérdida de hueso ocasiona una menor resistencia del mismo, que conduce fácilmente a fracturas de la muñeca, columna y la cadera.

Hábitos que **previenen** o **favorecen** la osteoporosis:

- Una actividad física moderada favorece la mineralización ósea, mientras que el estrés físico y mental disminuye la absorción y aumenta la eliminación de calcio.
- La dieta típica española, caracterizada por su gran contenido en proteínas y sodio, puede asociarse a una eliminación urinaria de calcio elevada. De la misma manera, diferentes hábitos de vida, como un alto consumo de cafeína, tabaco y alcohol, se asocian con un mayor riesgo de sufrir osteoporosis.
- Si la dieta es rica en fitatos, fibra y oxalatos se reduce la capacidad de absorción del calcio. De igual manera, los ácidos grasos saturados forman sales insolubles con el calcio alimentario, impidiendo que éste se absorba.
- La exposición de la piel al sol (diez minutos diarios) es una pauta adecuada en la obtención de metabolitos de la vitamina D esenciales para una adecuada remodelación ósea, especialmente en personas mayores y en zonas de baja incidencia solar.

- El aporte adecuado de calcio, con una relación Ca/P igual o superior a uno, es la clave de una dieta encaminada a la prevención y control de la osteoporosis.
- La leche y productos lácteos garantizan un elevado aporte de calcio, una relación Ca/P óptima, aporte de lactosa que favorece la absorción del calcio y un suministro de vitaminas A y D que favorece la síntesis de tejido óseo y una adecuada utilización del calcio. Todo ello los convierte en alimentos clave para la salud ósea.
- Todas estas pautas son de especial importancia en las épocas de crecimiento, infancia y adolescencia, así como en personas ancianas y, especialmente, en mujeres. En estos colectivos resulta especialmente importante el desarrollo y mantenimiento de una adecuada masa ósea.

Lectura adicional recomendada:

DOCUMENTO 43

Resumen: OSTEOPOROSIS (Prevención)

- Un bajo peso corporal, acompañado de un bajo contenido en grasa corporal y amenorrea, se asocian con desmineralización.
- Una actividad física moderada favorece la mineralización ósea, mientras que el estrés físico y mental disminuye la absorción y aumenta la eliminación de calcio.
- La dieta típica española, caracterizada por su gran contenido en proteínas y sodio, puede asociarse a una eliminación urinaria de calcio elevada. De la misma manera, diferentes hábitos de vida, como un alto consumo de cafeína, tabaco y alcohol, se asocian con un mayor riesgo de sufrir osteoporosis.
- Si la dieta es rica en fitatos, fibra y oxalatos se reduce la capacidad de absorción del calcio. De igual manera, los ácidos grasos saturados forman sales insolubles con el calcio alimentario, impidiendo que éste se absorba.
- La exposición de la piel al sol es una pauta adecuada en la obtención de metabolitos de la vitamina D esenciales para una adecuada remodelación ósea, especialmente en personas mayores y en zonas de baja incidencia solar.
- El aporte adecuado de calcio, con una relación Ca/P igual o superior a uno, es la clave de una dieta encaminada a la prevención y control de la osteoporosis.
- La leche y productos lácteos garantizan un elevado aporte de calcio, una relación Ca/P óptima, aporte de lactosa que favorece la absorción del calcio y un suministro de vitaminas A y D que favorece la síntesis de tejido óseo y una adecuada utilización del calcio. Todo ello los convierte en alimentos clave para la salud ósea.
- Todas estas pautas son de especial importancia en las épocas de crecimiento, infancia y adolescencia, así como en personas ancianas y, especialmente, en mujeres. En estos colectivos resulta especialmente importante el desarrollo y mantenimiento de una adecuada masa ósea.

e.- Enfermedades cardiovasculares.

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en nuestro país y representan un alto coste social. En su génesis y desarrollo influyen factores genéticos, ambientales y patologías asociadas. La relación dieta-enfermedad cardiovascular es muy compleja. Además de tener en cuenta el efecto adverso del excesivo consumo de grasa saturada y colesterol, y el beneficio de la ingesta adecuada de grasa poliinsaturada, se deben considerar otras influencias como la derivada de la ingesta de ácidos grasos monoinsaturados, ácidos grasos trans, antioxidantes, algunas vitaminas como la E, ácido fólico, etc.

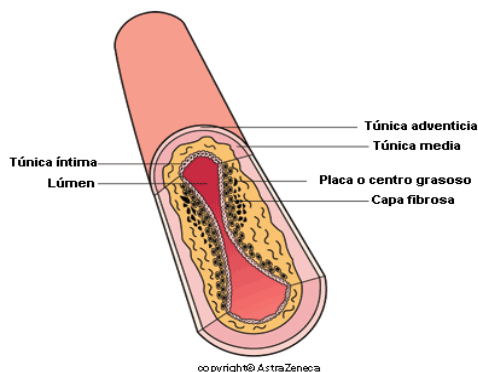


Figura 48: La sombra amarilla representa las placas de ateromas y grasas que se acumulan en la pared de la arteria, limitando el flujo de la sangre a órganos vitales como el corazón o el cerebro

Por otro lado, las recomendaciones dietéticas deben basarse en el impacto global sobre la salud, siendo importante mantener una dieta equilibrada y evitar las deficiencias. Conviene moderar el consumo de grasas saturadas y ácidos grasos trans (presentes en grasas vegetales hidrogenadas incluidas en alguna bollería, margarinas y platos preparados) y cambiar la idea de que la grasa vegetal es buena y la animal mala, ya que muchas grasas vegetales (coco, palma, palmiste) tienen más grasa saturada que las de origen animal. El consumo de aceite de oliva y pescado resulta de utilidad por su contenido en ácidos grasos monoinsaturados. Sin embargo, en relación con el aceite de oliva, conviene que sustituya a otras grasas ya que la dieta española adolece de un exceso de grasa.

El mantenimiento de peso y contenido en grasa corporal adecuados y la práctica regular de ejercicio físico son importantes en la prevención de este tipo de enfermedades. El ejercicio disminuye el riesgo cardiovascular, normaliza la tensión arterial y contribuye al control del peso corporal.

La dieta mediterránea se considera cardiosaludable, ya que contiene muchos componentes protectores (antioxidantes, fibra, hidratos de carbono complejos, ácidos grasos monoinsaturados, minerales y vitaminas antioxidantes).

El consumo de sal y de alcohol debe ser moderado, y es preciso suprimir el hábito de fumar.

Las arritmias cardíacas se relacionan con trastornos hidroelectrolíticos, deficiencias de vitaminas, acción de sustancias estimulantes (café, tabaco, alcohol) e ingesta elevada de grasas saturadas en la dieta. La moderación en

el consumo de sustancias estimulantes, una alimentación equilibrada con un aporte de vitaminas y minerales adecuado, así como una ingesta regular de pescado, pueden ser de ayuda en su prevención.

Lecturas adicionales recomendadas:

DOCUMENTO 44

Resumen: Enfermedades cardiovasculares

- Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en nuestro país y representan un alto coste social. En su génesis y desarrollo influyen factores genéticos, ambientales y patologías asociadas.
- La relación dieta-enfermedad cardiovascular es muy compleja. Además de tener en cuenta el efecto adverso del excesivo consumo de grasa saturada y colesterol, y el beneficio de la ingesta adecuada de grasa poliinsaturada, se deben considerar otras influencias como la derivada de la ingesta de ácidos grasos monoinsaturados, ácidos grasos trans, antioxidantes, algunas vitaminas como la E, ácido fólico, etc. Por otro lado, las recomendaciones dietéticas deben basarse en el impacto global sobre la salud, siendo importante mantener una dieta equilibrada y evitar las deficiencias.
- Conviene moderar el consumo de grasas saturadas y ácidos grasos trans (presentes en grasas vegetales hidrogenadas incluidas en alguna bollería, margarinas y platos preparados) y cambiar la idea de que la grasa vegetal es buena y la animal mala, ya que muchas grasas vegetales (coco, palma, palmiste) tienen más grasa saturada que las de origen animal.
- El consumo de aceite de oliva y pescado resulta de utilidad por su contenido en ácidos grasos monoinsaturados y ω -3. Sin embargo, en relación con el aceite de oliva, conviene que sustituya a otras no grasas, así como no aumentar su consumo, ya que la dieta española adolece de un exceso de grasa.
- El mantenimiento de peso y contenido en grasa corporal adecuados y la práctica regular de ejercicio físico son importantes en la prevención de este tipo de enfermedades. El ejercicio disminuye el riesgo cardiovascular, normaliza la tensión arterial y contribuye al control del peso corporal.
- La dieta mediterránea se considera cardiosaludable, ya que contiene muchos componentes protectores (antioxidantes, fibra, hidratos de carbono complejos, ácidos grasos monoinsaturados, minerales y vitaminas antioxidantes).
- El consumo de sal y de alcohol debe ser moderado, y es preciso suprimir el hábito de fumar.
- Las arritmias cardíacas se relacionan con trastornos hidroelectrolíticos, deficiencias de vitaminas, acción de sustancias estimulantes (café, tabaco, alcohol) e ingestas elevadas de grasas saturadas en la dieta. La moderación en el consumo de sustancias estimulantes, una alimentación equilibrada con un aporte de vitaminas y minerales adecuado, así como una ingesta regular de pescado, pueden ser de ayuda en su prevención.

DOCUMENTO 45

Figura 49: Viaje al centro de una arteria

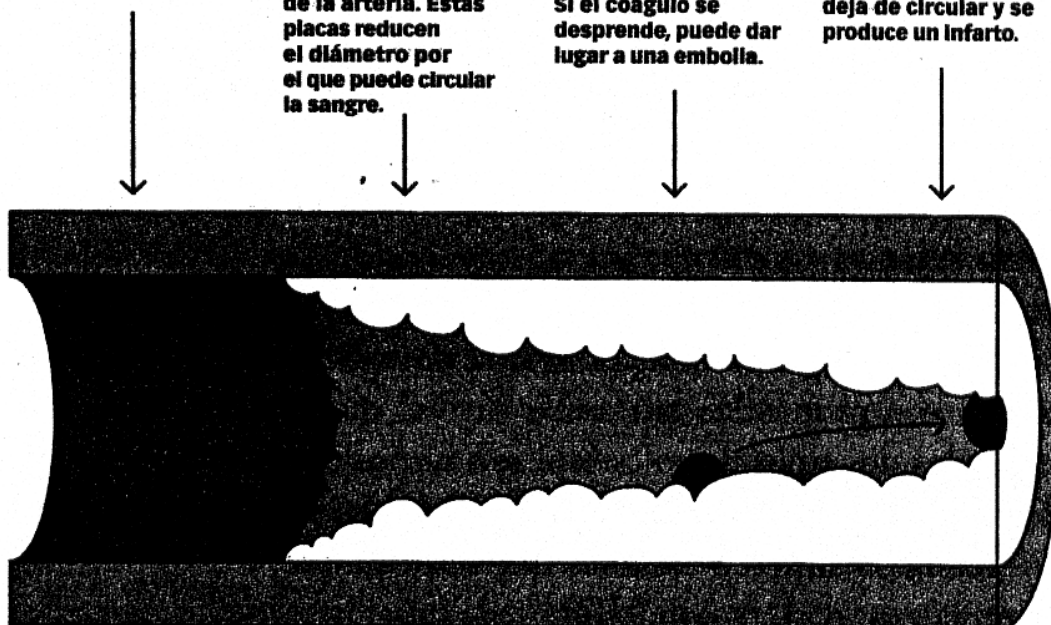
Viaje al centro de una arteria

En una arteria sana, la sangre circula sin encontrar obstáculos.

El colesterol se acumula en placas de grasa en la pared de la arteria. Estas placas reducen el diámetro por el que puede circular la sangre.

En algunos casos se forma un coágulo sobre la placa de grasa. Si el coágulo se desprende, puede dar lugar a una embolia.

Cuando un coágulo obstruye totalmente una arteria, la sangre deja de circular y se produce un infarto.



V. FUSTER (2006)

"La ciencia de la Salud" 4. Ed. PLANETA. pdg. 77.

Con este expediente, el LDL se ha convertido en la diana prioritaria de los tratamientos para controlar el colesterol. Si hace veinte años nos contentábamos con medir el colesterol total sin preocuparnos por analizar el LDL, y hace diez años aceptábamos como normal un LDL de 160, ahora que sabemos cómo actúa aconsejamos que el LDL esté por debajo de 100 para todas las personas con enfermedad cardiovascular.

Para las personas a las que no se ha diagnosticado ninguna enfermedad cardiovascular, se acepta, aunque no se aconseja, que el LDL pueda llegar hasta 130. Un nivel de 130 a 160 sería ya un semáforo ámbar, una llamada de atención incluso para personas sin ningún otro problema de salud. Y un nivel superior a 160 se considera hoy un riesgo inaceptable para cualquier persona, un semáforo rojo, un nivel en el que hay que actuar porque se está jugando a la ruleta rusa con el colesterol.

DOCUMENTO 46

RECOMENDACIONES DIETÉTICAS PARA EL CONTROL DEL COLESTEROL

ALIMENTOS (frescos, o congelados):	RECOMENDABLES	A LIMITAR	DESACONSEJABLES
CEREALES	*Pan, *arroz, *pastas, harinas, cereales (de preferencia integral)	*Pastas italianas con huevo	Bollería: croissants, ensai- madas, magdalenas, donuts Ganchitos Galletas
FRUTAS, VERDURAS LEGUMBRES	Todas (legumbres*, todas)	Aguacate* Aceitunas* Patatas fritas en un aceite adecuado*	Patatas "chip" Patatas o verduras fritas en grasas o aceites no reco- mendados Coco
HUEVOS, LECHE Y DERIVADOS	Leche y yogurt desnatados Productos comerciales elaborados con leche descremada Clara de huevo	Queso fresco o con bajo contenido en grasa Leche y yogurt semidescremados Huevo entero	Leche entera, nata, cremas y flanes Quesos duros o muy grasos
PESCADO Y MARISCO	Pescado blanco Pescado azul* Atún en lata* Marisco de concha fresco o en lata	Bacalao salado Sardinillas en lata* Calamares, gambas langostinos, cangrejos	Huevas de pescado Pescado frito en aceites o grasas no recomendados
CARNES Y AVES	Pollo y pavo sin piel Conejo	Vaca, buey, ternera, cordero, cerdo y jamón (partes magras) Salchichas de pollo o ternera Venado, caza	Embutidos en general Bacon, hamburguesas comerciales, salchichas Visceras Pato, ganso Patés
ACEITES Y GRASAS*	Aceite de oliva, girasol y maíz	Margarinas vegetales	Mantequilla Manteca de cerdo, tocino, sebo Aceite de palma y coco
POSTRES	Mermelada*, miel*, azúcar Repostería casera hecha con leche descremada Sorbetes Frutos en almíbar*	Flan sin huevo Caramelos* Turrón*, mazapán* Dulces caseros hechos con una grasa adecuada	Chocolatés y pasteles Postres que contienen leche entera, huevo, nata o mantequilla Tartas comerciales
FRUTOS SECOS*	Almendras, avellanas, castañas, nueces, dátiles	Cacahuètes	Cacahuètes salados Coco
ESPECIAS Y SALSA	Sofritos Pimienta, mostaza, hierbas Vinagreta Alli-oli Caldos vegetales.	Aliños de ensalada pobres en grasa Mahonesa Bechamel elaborada con leche desnatada	Salsas hechas con mantequi- lla, margarina leche entera y grasas animales
BEBIDAS	Agua mineral, zumos Infusiones Café, té: 3 al día Vino*, cerveza*: 2 al día	Refrescos azucarados Bebidas alcohólicas de alta graduación*	Bebidas con chocolate Café irlandés

Condimentos: Utilizar de todo tipo: sal con moderación.

Frecuencia recomendada de ingesta de carnes y volatería: una vez al día y no más de 180g. Carnes rojas: 2-3 días por semana.

Si hay sobrepeso, porciones de pollo, pavo y carnes magras de menos de 125 g. Retirar grasa visible de la carne o la piel del pollo antes de cocinar.

(*) Nota importante: La dieta debe modificarse en caso de hipertrigliceridemia o sobrepeso. En estas situaciones hay que limitar las porciones de los alimentos marcados con un asterisco.

DOCUMENTO 47

COLESTEROL CONTENIDO EN ALGUNOS ALIMENTOS
(MILIGRAMOS DE COLESTEROL EN 100 GRAMOS DE SUSTANCIA, VALORES MEDIOS)

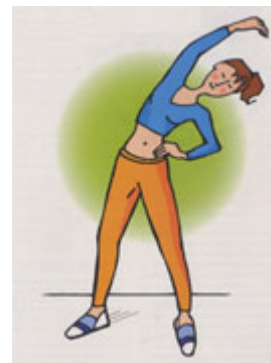
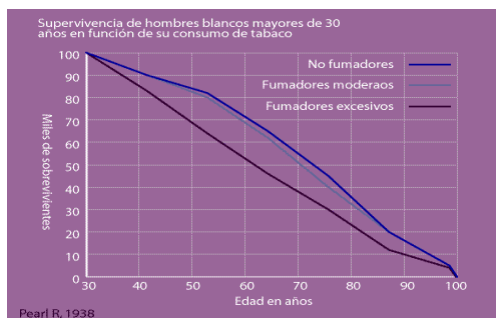
<i>Carnes y despojos</i>			
cerebro	2.000-2.200	tocino	95
hígado de pollo	500	jamón cocido	65
hígado de ternera	300	jamón crudo	85
hígado de cerdo	330	salchicha fresca	75
riñón de ternera	390	salchichón	75
mollejas	250	mortadela	60
riñón de cerdo	220		
callos	150	<i>Grasas</i>	
carne de gallina (muslo)	100	mantequilla	200-250
carne de pollo (muslo)	90	crema de leche grasa al	
carne de pavo (muslo)	80	33 %	100
carne de paloma	75	tocino	90
carne de cordero	70		
carne de ternera, magra	70	<i>Pescado</i>	
carne de vaca, magra	70	caviar	300
carne de pollo (pechuga)	65	calamares	200
carne de conejo	65	langosta	200
carne de cerdo, magra	60	gambas	150
carne de pavo (pechuga)	60	pulpos	140
		sardinas al aceite	120
<i>Huevos</i>		cigalas	110
yema	1.500	mejillones	100
huevo entero	500	anguilas	115
pasta al huevo	95	caballa	95
		arenque	85
<i>Leches y quesos</i>		bacalao salado	80
requesón	1.120	lubina	65
leche en polvo entera	109	atún fresco	65
holandés	100	atún en lata	55
emmental	100	trucha	55
parmesano	95	salmonete	50
gorgonzola	90	ostras	50
mozzarella	80	lenguado	50
leche entera	14	almeja	50
leche descremada	2	bacalao	50
		merluza	40
<i>Embutidos</i>		salmón	35
bacon	120		

f.- Prevención de cánceres.

A pesar de que siguen sin conocerse las causas de una considerable proporción de cánceres, los estudios de investigación han demostrado que algunos tipos de cáncer guardan relación con la genética de un individuo (los rasgos heredados de los padres biológicos), el estilo de vida y las exposiciones medioambientales. Algunos factores de riesgo del cáncer pueden modificarse. Otros, como los antecedentes familiares, no pueden alterarse. No obstante, el hallazgo de antecedentes familiares y la identificación de los riesgos genéticos de cáncer pueden contribuir a una detección precoz y a un mejor tratamiento.

Consejos generales:

- Dejar de fumar: Fumar es la primera causa prevenible de cáncer. El hábito tabáquico se relaciona con muchos tipos diferentes de cáncer y, como mínimo, con un tercio de todas las muertes por cáncer. En el humo de los cigarrillos se han identificado más de 40 sustancias consideradas carcinógenos (causantes de cáncer). Si comparamos fumadores con no fumadores, los fumadores tienen una menor esperanza de vida.
- Seguir una dieta saludable: La obesidad y el sobrepeso se han relacionado con el desarrollo de diversos cánceres, incluidos los de mama, colon y útero. El consumo de alimentos saludables en raciones más pequeñas puede contribuir a reducir los kilos de más o a mantener el peso dentro de unos límites saludables.
- Consumir, como mínimo, 5 raciones de fruta y verduras al día.
- Limitar el consumo de grasas saturadas a partir de la carne, de los productos lácteos enteros y de los alimentos procesados.
- Incluir alimentos ricos en fibra (pan y cereales integrales, fruta y hortalizas crudas).
- Evitar el consumo de alimentos muy hechos (p. ej., carne asada, casi carbonizada, a la parrilla), ya que pueden contener mayores niveles de carcinógenos.
- Consumir alcohol con moderación: Se ha demostrado que el consumo excesivo de alcohol provoca cáncer de esófago y cánceres orales, y también se ha relacionado con el desarrollo de otros tipos de carcinoma.
- Hacer ejercicio cada día: La inactividad física se ha relacionado con el desarrollo de diversos cánceres, incluidos los de colon y mama. El ejercicio practicado con regularidad reduce estos riesgos y confiere numerosos beneficios para la salud.



- Practicar algún tipo de ejercicio con regularidad la mayoría de días de la semana durante, como mínimo, 30 minutos. Pueden ser útiles, incluso, pequeños esfuerzos para incrementar la actividad física diaria (en lugar de utilizar el ascensor, subir por las escaleras, aparcar más lejos y caminar o dar largos paseos con sus amigos o su perro).
- Conocer los riesgos profesionales y medioambientales: En el domicilio o en el lugar de trabajo tener plena conciencia de riesgos como la radiación (rayos X) y los de sustancias químicas. Los prospectos de seguridad de los materiales contienen información sobre carcinógenos y han de estar disponibles si se trabaja con materiales peligrosos.
- Evitar la exposición a los rayos ultravioleta. La exposición solar y el uso de máquinas de sol artificial para broncearse constituye un factor de riesgo de cáncer de piel.
- No debemos exponernos al sol durante las horas de máxima radiación solar (10 de la mañana a 4 de la tarde).
- Utilizar filtros solares con un factor de protección solar de, como mínimo, 15.
- Usar ropa protectora, incluyendo gafas de sol.
- Evitar broncearse tanto tomando el sol como con máquinas de sol artificial.

En la prevención del cáncer conviene aproximar la dieta a las pautas aconsejadas (resumen):

- Disminuir el consumo de carne (de ser excesivo) y aumentando la ingesta de verduras, hortalizas, frutas, cereales (especialmente integrales) y legumbres.
- Limitar el consumo de alimentos en salazón, ahumados y conservas con nitratos.
- Disminuir el consumo de alcohol y tabaco y mantener estable el peso corporal, evitando la obesidad.
- Resulta conveniente aumentar el consumo de fibra para mejorar la función intestinal, y disminuir el tiempo de contacto de los carcinógenos con la pared intestinal.
- Evitar el exceso de grasa, intentando que no sobrepase el 35% de las calorías totales.

Lecturas adicionales recomendadas:

DOCUMENTO 48

Resumen: Prevención del cáncer.

- En la prevención del cáncer conviene aproximar la dieta a las pautas aconsejadas, disminuyendo el consumo de carne (de ser excesivo) y aumentando la ingesta de verduras, hortalizas, frutas, cereales (especialmente integrales) y legumbres.
- Limitar el consumo de alimentos en salazón, ahumados y conservas con nitratos.
- Disminuir el consumo de alcohol y tabaco y mantener estable el peso corporal, evitando la obesidad.
- Resulta conveniente aumentar el consumo de fibra para mejorar la función intestinal, y disminuir el tiempo de contacto de los carcinógenos con la pared intestinal.
- Evitar el exceso de grasa, intentando que no sobrepase el 35% de las calorías totales.
- Evitar las deficiencias en micronutrientes, prestando especial atención al aporte de antioxidantes (vitamina C, E, β -carotenos, selenio), así como al aporte de folatos, calcio y zinc.

g.- Uso educativo del Comedor Escolar. Prevención de Alergias e Intolerancias Alimentarias.

Revisar en el campus virtual el nº 3 de la Revista El Tren de la Salud (editada por el MEC en 2011, dedicada a los Comedores escolares. Especialmente analizar las páginas 18-22 y 55-59 del documento):

h). Cuestiones (ejemplos).

- 1- Definir: Métodos Bactericidas (Pasteurización/ Esterilización). Métodos Bacteriostáticos (Refrigeración/Congelación). Salmonelosis
- 2 - Determinantes de Dieta Mediterránea.

i.- Anexos finales del apartado III.4.1

DOCUMENTO 49

CHEQUEOS. QUÉ DEBO SABER SOBRE MI SALUD

Los números básicos de la salud

Índice de masa corporal (en Kg/m²)

Bajo peso	18,5	Peso ideal	25	Sobrepeso	30	Obesidad	40	Obesidad mórbida
-----------	------	------------	----	-----------	----	----------	----	------------------

Tensión arterial (en mm Hg)

Máxima	Óptima	120	Prehipertensión	140	Hipertensión de grado 1	160	Hipertensión de grado 2
Mínima	Óptima	80	Prehipertensión	90	Hipertensión de grado 1	100	Hipertensión de grado 2

Colesterol (en mg/dl)

LDL	Correcto	100	Aceptable en personas sanas		130	Excesivo	
HDL	Bajo	40	Normal	50	Óptimo	60	Excelente
Total		Óptimo		200	Excesivo		

Glucemia (en mg/dl)

Correcto	110	Excesivo
----------	-----	----------

V. FUSTER (2006)
 "La ciencia de la Salud". Ed. PLANETA. pág 41.

Las ocho pruebas fundamentales

Pruebas recomendadas por la Asociación Americana del Corazón, la Sociedad Americana del Cáncer y la Asociación Americana de Diabetes.

Edad	20	25	30	35	40	45	50
Índice de masa corporal (IMC)	Cada visita periódica al médico de cabecera						
Tensión arterial	Cada visita periódica al médico de cabecera (o por lo menos una vez cada dos años)						
Perfil de lípidos (colesterol)	Cada 5 años si los resultados son normales						
Análisis de glucosa en la sangre						Cada 3 años	
Análisis clínico de las mamas y mamografía	Análisis de las mamas cada tres años				Mamografía y análisis de las mamas cada año		
Citología ginecológica	Cada año		Cada 1 a 3 años (según el resultado de años anteriores y la técnica de análisis)				
Cribado de cáncer colorrectal							La frecuencia depende del tipo de test que el paciente prefiera
Detección precoz de cáncer de próstata (test del PSA y/o tacto rectal)							Ofrecer la posibilidad de hacer las pruebas, informando a los pacientes de los pros y contras, cada año

V. FUSTER (2006)
 "La ciencia de la Salud". Ed. PLANETA. pág 36.

DOCUMENTO 50-1

LA NUTRICIÓN

15. Enfermedades y aparatos (I)

Enfermedades del aparato digestivo

Apendicitis: infección del apéndice. Se manifiesta por dolor en la parte inferior derecha del abdomen. No se debe colocar calor en la zona. Se trata quirúrgicamente.

Cirrosis: lesión del hígado que impide su buen funcionamiento. A menudo se origina por el abuso de alcohol.

Colitis: inflamación del colon que produce estreñimiento y diarrea.

Estreñimiento: dificultad de defecar porque las heces son demasiado duras. Su origen puede estar en una carencia de fibra en la alimentación o en hábitos incorrectos.

Hemorroides: dilatación de las venas que rodean el ano. Se produce por estreñimiento, por la presión ejercida en la zona durante el embarazo, por tumores... Sus síntomas son dolor con salida de venas inflamadas en la zona que rodea el ano, hemorragias al defecar...

Hepatitis: enfermedad del hígado producida por virus. Hay varios tipos. Los síntomas característicos son debilidad, fiebre, náuseas, ictericia (color amarillento de la piel). Su recuperación requiere descanso y una dieta sin grasas. Es muy importante la higiene personal para no actuar de agente infectivo.

Enfermedades del aparato respiratorio

Asma: dificultad respiratoria debido a que los bronquiolos reducen su diámetro y no dejan pasar el aire. Puede ser de origen hereditario, debido a infecciones, ansiedad... Actualmente está muy extendida la provocada por ácaros.

Bronquitis: inflamación de los bronquios originada por una infección de la mucosa bronquial o por agentes irritantes (polución, tabaco...). Va acompañada de tos con esputos, fiebre y malestar general.

Catarro: inflamación de las membranas de la nariz con presencia de una secreción mucosa espesa.

Edema pulmonar: debido a la deficiente circulación de la sangre, ésta se acumula en los pulmones (encharcamiento) y no se produce intercambio de gases.

Embolia pulmonar: un trombo bloquea el paso de la sangre en los capilares de los pulmones impidiendo su buen funcionamiento.

Faringitis: inflamación de la faringe.

Enfisema: reducción importante de la superficie interna de los pulmones provocada por la pérdida de funcionalidad de los alvéolos.

Neumonía: inflamación de los alvéolos producida por una infección provocada por bacterias o virus. A veces se origina tras un resfriado o bronquitis.

Pneumotórax: entrada de aire en la cavidad pleural provocada por un accidente o infección con dificultad respiratoria.

Tuberculosis: enfermedad infectocontagiosa provocada por el bacilo de Koch (*Mycobacterium tuberculosis*) que produce lesiones en el tejido pulmonar. Los portadores del bacilo son las personas, el ganado vacuno, los pájaros... También puede afectar al aparato digestivo, sistema nervioso, la piel, los riñones...

DOCUMENTO 50-2

LA NUTRICIÓN

15. Enfermedades y aparatos (II)

Enfermedades del aparato circulatorio

Anemia: reducción de la capacidad de transporte de oxígeno por parte de la sangre provocada por la falta de glóbulos rojos. En la mayor parte de los casos se ha de administrar hierro.

Angina de pecho: dolor en el pecho causado porque al músculo cardíaco no le llega suficiente cantidad de oxígeno, debido generalmente a la presencia de un coágulo en alguna arteria coronaria. Los síntomas, además del dolor en el pecho, son: dolor en el cuello, mandíbula y uno o ambos brazos hasta la mano. Desaparece con el reposo. Si el aporte de oxígeno que recibe el músculo cardíaco es insuficiente, éste puede necrosarse y producir un infarto de miocardio.

Arteriosclerosis: consiste en la reducción de la elasticidad de las arterias y la formación de placas de grasa o colesterol en su interior, lo que reduce la luz del vaso y favorece su obturación por un coágulo o trombo. En su origen intervienen el exceso de tabaco, el colesterol, el sobrepeso, la vida sedentaria...

Hipertensión: tensión elevada asociada frecuentemente a la arteriosclerosis, la obesidad y el estrés o a alteraciones renales u hormonales.

Leucemia: aumento del número de glóbulos blancos en la sangre.

Varices: son dilataciones y deformaciones de las venas externas, sobre todo de las piernas, lo que impide un buen retorno de la sangre de las extremidades hacia el corazón. Los síntomas son piernas doloridas, hinchazón, eccemas o úlceras en los tobillos.

Enfermedades del aparato excretor

Cálculos de riñón: conocidos también como piedras, son debidos a la cristalización del exceso de sales y de ácido úrico. Están producidos por infecciones, enfermedades congénitas, falta de líquidos en la alimentación... Al moverse o salir por el uréter causan dolores intensos llamados cólicos.

Cistitis: inflamación de la vejiga causada, en general, por una infección microbiana. Es más habitual en las mujeres y va acompañada de escozor, dolor intenso, micción frecuente y orina sanguinolenta.

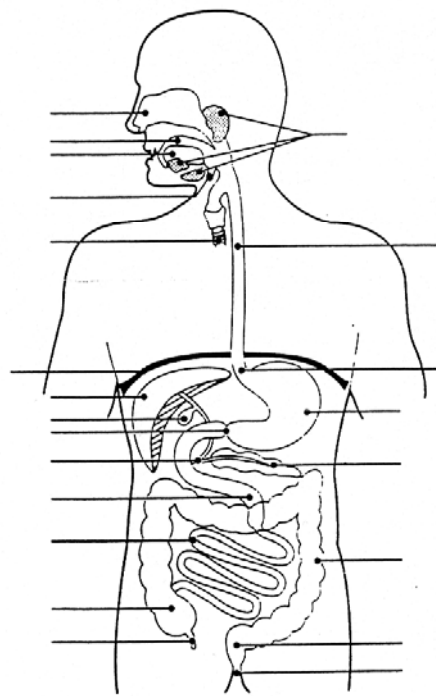
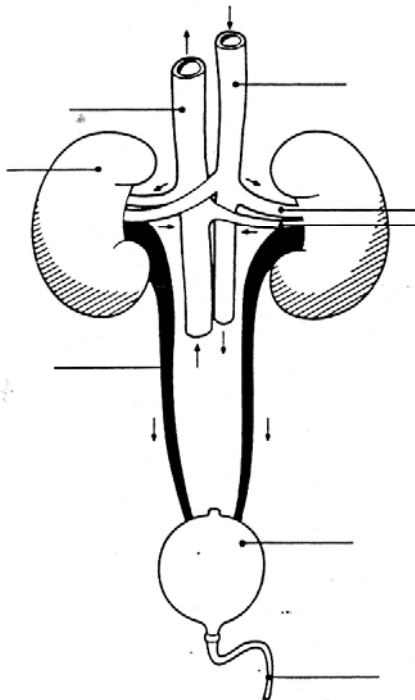
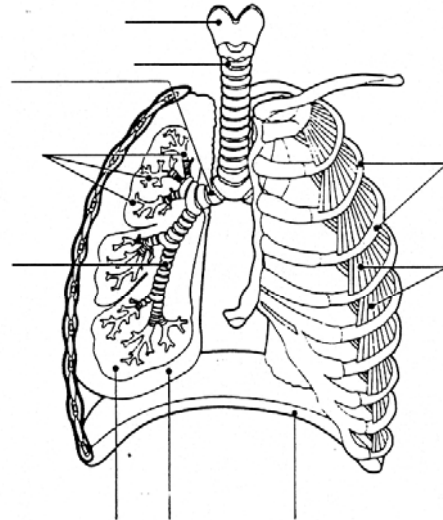
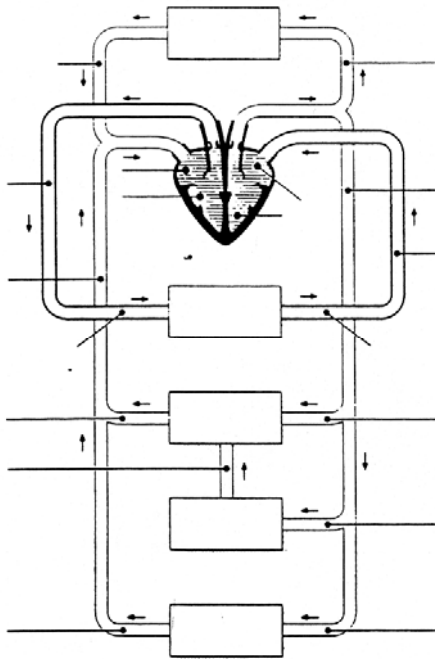
Retención de orina: incapacidad para orinar; puede estar relacionada con cistitis, prostatitis u otros tipos de problemas.

Prostatitis: aumento del tamaño de la próstata sobre todo a partir de los 60 años. Sus síntomas son una micción frecuente o difícil con goteo después de la misma e incluso retención de orina.

DOCUMENTO 50-3

LA NUTRICIÓN

16. Esquemas mudos



III.5.- Bibliografía del apartado

1. DALMAU, J. (2001) **“Obesidad infantil”**. Dpto. Pediatría. Hospital Infantil La Fe. Valencia.
2. FUSTER, V. (2006). **“La ciencia de la Salud”**. Ed. Planeta. pp. 36, 41 y 77.
3. GARCIA, M^a T., (1988). **“La alimentación en relación con la salud y el consumo”**. Ed. MEC – Vicens-Vives.
4. GONZALEZ, M^a; CABALLERO, M. (1994). **“Educación del consumidor de Alimentos”**. UNED. Madrid.
5. JACOB, M. (1990) **“Manipulación correcta de los alimentos”**. OMS.
6. LARRAÑAGA, I.; CARBALLO, J.; RODRIGUEZ, M^a; FERNANADEZ, J. (1998) **“Control e higiene de los alimentos”**. Ed. Mc.Graw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
7. VV. AA. (2000). **NUTRICIÓN SALUDABLE y prevención de los trastornos Alimentarios**. (Volúmenes I-TEORÍA y II-PRÁCTICAS). M^o Sanidad y Consumo-MEC y M^o del Interior MINISTERIO DE SANIDAD Y POLÍTICA SOCIAL.
 - **Tema 4: “Conservación y preparación de los alimentos”.**
 - **Tema 5 “Educación y protección al consumidor”.**
 - **Tema 6: “La alimentación y el desarrollo emocional. Prevención de los trastornos de conducta alimentaria (TCA)”.**
8. OLIVARES, E., (1993). **“La alimentación, actividad del ser humano”**. Ed. Narcea-MEC.
9. OXFORD UNIVERSITY PRESS ESPAÑA, S.A. (1998). **“La nutrición”** 3^o de Secundaria.
10. PERIODICO “EL PAIS”. (2000) **“Los Obesos igualan a los desnutridos. La mala alimentación como enfermedad Mundial”**. (12-03-2000). Obtenido de Fuente: World Watch Institute. ONU, OMS e “Internacional Obesity Task Force (TIME).
11. REQUEJO, A.M. y ORTEGA, R.M^a. (2001) **“Nutriguía”**. Ed. Universidad Complutense de Madrid.
12. RIOBÓ, P. (2002) **“La dieta inteligente”**. Ed. La esfera de los libros. Madrid.
13. SAURA, F.; GOÑI, I. (2005) **“Alimentos funcionales: fibra dietética y antioxidantes de la dieta española”**. Revista Alimentación, Nutrición y Salud. Vol. 12, n^o 4, pp. 132-149.
14. SERRA-MAJEM, L. y otros. (2007) **“La dieta mediterránea: una sinopsis”**. Fundación mediterránea. Barcelona. Revista Alimentación Nutrición y Salud. Instituto Danone. Vol. 14, n^o 3, pp. 76-80.
15. VV.AA. (1981) **“La enseñanza por el entorno ambiental”**. Ed. MEC.
16. VV.AA. (1987) **“Técnicas alimentarias”**. Ed. Alhambra.

CUARTA PARTE DEL CURSO

IV.- ANÁLISIS Y REFLEXIONES FINALES DESDE LA VISIÓN DEL MUNDO EDUCATIVO

- IV.1.- Organización de Unidades Didácticas
- IV.2.- Bibliografía

CUARTA PARTE DEL CURSO

IV.- Análisis y Reflexiones finales desde la visión del Mundo Educativo(*):

(*) En función de la marcha del curso definiremos unas u otras actividades tipo.

INDICE

IV.1.- Organización de Unidades Didácticas (*símil del cocinero...*)

IV.1.1.- Introducción: Modelos de Actividades (*símil-supermercado*).

a.- Modelos de actividades en Educación Alimentaria:

a.1.- Actividades en Educación Infantil. Doc-51.

a.2.- Actividades en Educación Primaria. Doc-52.

Anexo 1: Ejemplo de un Cuento. Doc-53.

Anexo 2: Ejemplo de Paneles informativos. Doc-54.

b.- Otros Recursos de interés en la red relacionados con la Alimentación.

b.1.- Alimentación saludable. Actividades y material didáctico. Recursos educativos. Material para el profesorado y alumnado. Enlaces de interés.

c.- Otros Recursos INTERACTIVOS de interés en la red relacionados con la Alimentación.

IV.1.2.- Diseño General de una Unidad Didáctica (*símil-menú*)

a.- Estructura básica de la Unidad Didáctica

b.- Búsqueda de una Secuencia Directora de contenidos

c.- Planteamiento de Niveles de Formulación de OBJETIVOS

d.- Ejemplo de una Unidad Didáctica: objetivos, contenidos y propuesta de intervención educativa.

e.- Cuestiones (Ejemplo).

IV.2.- Bibliografía del apartado

IV.- ANÁLISIS Y REFLEXIONES FINALES DESDE LA VISIÓN DEL MUNDO EDUCATIVO

IV.1.- Organización de Unidades Didácticas *(símil del cocinero...)*

IV.1.1.- Introducción: Modelos de Actividades *(símil-supermercado).*

Disponemos inicialmente de múltiples opciones (supermercado de actividades). Conviene tener una visión de supermercado: hay muchas cosas pero tú sólo compras las que necesitas. Lo mismo ocurre en la enseñanza: deberá saber lo máximo posible y una vez conocido todo, seleccionar lo que se va a enseñar (MODELOS de ACTIVIDADES).

a.- Modelos de actividades en Educación Alimentaria:

a.1.- Actividades en Educación Infantil

DOCUMENTO 51

Modelos de actividades en Educación Alimentaria en Educación Infantil

<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">Juegos y actividades a partir de la Rueda de los Alimentos</p> <p><u>Nota:</u> Ver en el Campus virtual el nº 2 de la Revista El tren de la Salud (MEC, 2009), experiencia de Mercedes Bravo (pp. 23-24).</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Elaboración de menús muy sencillos por medio de murales. — Representación por medio de símbolos los distintos alimentos. — Recogida de información acerca de los menús de su casa, utilizando símbolos preestablecidos. — Comparación de los menús de su casa con los menús elaborados en clase, utilizando la rueda de los alimentos como plafón para colocar los símbolos de los menús. — Recortar o dibujar alimentos, colocarlos en el lugar correspondiente de la rueda de alimentos. — Colocación, sobre la rueda dibujada en el suelo, de alimentos reales o moldeados con plastilina. — Realización de murales de dietas equilibradas.
--	--

<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Actividades sobre alimentos y sentidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Introducción de sabores y alimentos distintos a fin de iniciar hacia una dieta adecuada. — Realización de pruebas a ciegas analizando el olor, sabor y textura de distintos alimentos. — Organización de juegos de olores con aromas y alimentos. — Reconocimiento a través del ollato, y sin intervención de la vista de alimentos del grupo de la leche y sus derivados. Así como otros alimentos de otros grupos. — Comparación del color, el olor, el gusto y la textura de frutas de distintas clases (manzanas, peras, etc.).
<p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">Elaboración de productos en clase y comparación de los mismos con los que se venden en el mercado</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Fabricación de bebidas naturales (zumos de distintas frutas) — Elaboración de yogurt natural y yogurt con frutas. — Elaboración bollos, rosquillas, tartas, etc.
<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">Realización de visitas para conocer aspectos relacionados con los alimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Visita a un huerto, un gallinero, una vaquería. — Realización de visitas de trabajo a granjas escuela. — Organización de salidas para visitar el mercado, mercadillo y tiendas familiares y grandes supermercados de alimentos. — Visita a una panificadora.
<p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">Actividades diversas a partir de los productos de cada temporada</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Estudio de las características y propiedades de algunos de los distintos alimentos de la temporada. — Realización de una compra de estos productos para conocer su precio. — Elaboración de un mural con los productos de la época. — Elaboración de recetas típicas de la época y celebración de una fiesta para compartir lo preparado.

<p>6 Actividades plásticas cuyo centro de interés son los alimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Picado-recortado — Coloreado — Dibujo — Moldeado — Estampado con patatas y zanahorias
<p>7 Organización de Talleres de cocina</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Preparación de platos sin cocción. — Preparación de mermeladas. — Preparación de macedonias. — Elaboración de libros de recetas por medio de imágenes. — Construcción de envases y sus correspondientes etiquetas para algunos de los alimentos elaborados.
<p>8 Actividades para observar la calidad de los alimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Comprobación de si los huevos son o no frescos, observando su comportamiento en agua salada y su aspecto externo. — Realización de lecturas de fechas de caducidad de productos perecederos conocidos (yogurt). — Comprobación de la existencia de productos congelados de la propia casa. Anotación de los mismos mediante símbolos. Conversación en torno de lo que ocurre cuando éstos se descongelan. — Observación en clase de las transformaciones que sufren algunos productos perecederos al transcurrir unos días. — Comparación de lo que ocurre con el paso de los días en las frutas naturales, las frutas en almibar, escarchadas o secas.
<p>9 Utilización del desayuno en clase o el momento de la comida en la escuela</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Lavarse adecuadamente las manos antes y después de las comidas. — Lavado, cuando sea necesario, de los alimentos antes de tomarlos. — Comprobación de que los cubiertos, el vaso y el plato están limpios.

<p style="text-align: center;">9</p> <p>Utilización del desayuno en clase o el momento de la comida en la escuela</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Comprobación de que el espacio donde se realizará la comida está ordenado y limpio. — Masticar despacio y con la boca cerrada. — Utilización correcta de la servilleta. — Utilización adecuada de los cubiertos. — No desperdiciar comida.
<p style="text-align: center;">10</p> <p>Actividades relacionadas con las comidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Ordenación de las comidas del día y de los platos que se toman en cada ingesta utilizando viñetas — Organización de desayunos colectivos a partir de productos que los niños puedan traer de su casa — Organización de degustaciones para probar diferentes productos alimenticios.
<p style="text-align: center;">11</p> <p>Actividades de lengua relacionadas con la temática de los alimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Inventar y adivinar adivinanzas — Retahilas y trabalenguas — Canciones — Familias de palabras — Poesías — Juegos de memoria y atención — Juegos de dicción
<p style="text-align: center;">12</p> <p>Actividades para fomentar actitudes correctas antes el consumo de ciertos productos</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Realización de campañas a favor de la importancia de comer fruta. — Realización de campañas para disminuir el abuso de la ingesta de golosinas. — Elaboración de cuentos en los que se evidencien las consecuencias del abuso de determinados alimentos.
<p style="text-align: center;">13</p> <p>Actividades relacionadas con la publicidad y los alimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Realización de murales anunciando algún alimento. — Grabación de un anuncio de algún producto elaborado en clase. Escucharlo y hablar de él. — Búsqueda de anuncios de alimentos en revistas y posterior análisis.

<p>14 Actividades relacionadas con el envase y la etiqueta</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Reconocimiento de etiquetas a partir de envases traídos de casa. — Comparación mediante juegos de las distintas capacidades de los envases.
<p>15 Seguir la pista de algunos alimentos habituales, buscando su origen, su transformación y comercialización</p>	

a.2.- Actividades en Educación Primaria

DOCUMENTO 52

Modelos de actividades en Educación Alimentaria en Educación Primaria

<p>1 Actividades entorno a los Alimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Realización de actividades de simbolización, correspondencia y asociación entre los alimentos y los colores de la rueda de los alimentos. — Planteamiento de actividades de correspondencia y clasificación entre los distintos grupos de alimentos. — Observación de las propiedades sensoriales de los alimentos. — Observación y descripción de alimentos que no se toman habitualmente. — Clasificación de alimentos utilizando criterios diversos. — Investigación de los productos propios del entorno, a través de salidas, encuestas, entrevistas, consultas, etc. — Construcción de murales de productos habituales del entorno.
<p>2 Actividades en torno a la Nutrición</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Realización de disecciones de los órganos relacionados con la función de nutrición. — Realización de experiencias de laboratorio para identificar la acción de la saliva durante la digestión. — Escenificación sobre cómo realizar una correcta higiene buco-dental.

<p style="text-align: center;">3 Actividades en torno a la Dieta</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Análisis de la propia dieta y representación gráfica de la misma. — Comparación de la propia dieta con la de los compañeros y con otras dietas equilibradas. — Discusión en grupo sobre posibles alternativas para mejorar la propia dieta. — Elaboración de dietas a partir de variables determinadas. — Realización de actividades en torno al desayuno. — Elaboración de menús equilibrados atendiendo a un presupuesto.
<p style="text-align: center;">4 Actividades entorno a la conservación de alimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Realización de conservas sencillas: en aceite, en vinagre, sal, etc. — Comparación de las cualidades de un mismo producto conservado con técnicas distintas. — Organización de una visita para descubrir diversas formas de conservación de los alimentos. — Preparación de verduras para su congelación. — Preparación de mermeladas, confituras y almibares
<p style="text-align: center;">5 Actividades en torno a los aditivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Elaboración de yogurt utilizando colorantes distintos. Comparación con los que se venden en el mercado. — Elaboración de arroz con sabores distintos utilizando diversos condimentos naturales y artificiales.
<p style="text-align: center;">6 Actividades en torno a las etiquetas</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Realización de etiquetas para los productos elaborados en clase. — Recogida de etiquetas de alimentos para su posterior lectura y análisis — Selección de etiquetas de un mismo producto y comparación de su contenido informativo. — Análisis de etiquetas en función de la normativa vigente.

<p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">Actividades relacionadas con la publicidad y los alimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Análisis de la publicidad de ciertos alimentos anunciados en la TV y en la prensa. — Realización de ejercicios de contra-publicidad — Elaboración y realización de anuncios para promocionar los productos elaborados en clase u otros.
<p style="text-align: center;">8</p> <p style="text-align: center;">Actividades relacionadas con la producción, elaboración y venta de alimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Organización de visitas a centros de fabricación de productos significativos o propios del entorno. — Elaboración de alimentos en clase: pan, yogurt, embutido, etc. — Realización de visitas a un matadero, a una granja, etc. — Localización de los puntos de venta de la localidad, en la realidad y en un plano.
<p style="text-align: center;">9</p> <p style="text-align: center;">Actividades en torno a la higiene de los alimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Realización de ejercicios prácticos de higiene personal. — Dramatización de situaciones cotidianas en relación a la higiene de los alimentos. — Realización de ejercicios prácticos entorno a la manipulación de alimentos.
<p style="text-align: center;">10</p> <p style="text-align: center;">Actividades en torno a la preparación de comidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Búsqueda de recipientes y utensilios para encontrar equivalencias de masas y volúmenes. — Observación y descripción de los distintos útiles de cocina. — Realización de estimaciones y comprobaciones de peso y volumen de alimentos necesarios para elaborar una receta.
<p style="text-align: center;">11</p> <p style="text-align: center;">Actividades encaminadas a trabajar los derechos de los consumidores</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Programación de actividades conjuntas con organismos relacionados con el consumo: OMICS, Asociaciones de Consumidores, etc. — Recogida y comentario de experiencias personales del entorno y de la prensa respecto al fraude en la compra de alimentos. Búsqueda de soluciones.

Anexo 1: Ejemplo de un Cuento en Educación Infantil

DOCUMENTO 53

EL JARDIN DE LOS FRUTALES Y LA CASITA DE CARAMELO

Había una vez en un lejano país, un jardín en el que sólo habitaban niños y niñas. En este jardín había una pandilla de chicos fuertes, juguetones y muy responsables. Vivían en una parte del jardín rodeada de distintos árboles frutales, con ricas manzanas, peras, melocotones y muchas otras frutas que daban alegría y buen aspecto a quien las tomaba.

Además, estos niños se dedicaban al cultivo de patatas, tomates y otras verduras. Todas las mañanas al levantarse, iban cantando a regar sus plantitas porque tenían gran ilusión en verlas crecer y comérselas cuando se ponían maduras.

Otros niños se encargaban de perderles a las gallinas algunos huevos y a las vacas un poco de leche porque sabían que estos alimentos son muy importantes para crecer y ponerse muy fuertes.

Cerca de allí pasaba un precioso río donde habían muchos peces de todos los colores. A los niños les encantaba ir allí a jugar, mientras pescaban algunos peces para su comida.

En fin, cada uno compartía con los demás los alimentos conseguidos con su trabajo, y así todos comían un poco de cada cosa, que es lo importante para estar fuertes, poder jugar, correr y aprender cosas distintas y divertidas todos los días.

En otra parte del jardín, vivía otra pandilla muy distinta, con niños que siempre estaban comiendo y durmiendo. Todo parecía muy triste y la causante de aquella calamidad era la misteriosa casita de caramelo. Esta casita se decía que estaba encantada por don Chiclón y tenía un aspecto tan apetitoso que todos los niños se acercaban a ella a comer sus puertas de chocolate, sus cristales de miel, sus tejas de caramelo de fresa y gran cantidad de golosinas que adornaban aquella casa.

Después de comer y comer, los niños se sentían tan repletos de caramelos y tan cansados que sin probar los otros alimentos se ponían a dormir. Mientras dormían llegaba don Chiclón y volvía junto con sus amigos a reponer las puertas, techos y ventanas, y así al despertarse los chicos volvían a comer y comer esas golosinas que les ponían cada vez más y más gordos. No podían correr porque se cansaban, no probaban las ricas frutas y verduras, ni la leche, ni los huevos, ni el pescadito porque se llenaban de caramelos.

Un día la pandilla del jardín de los frutales salieron de excursión y conocieron la casita de caramelo y a los niños que allí vivían. En seguida se hicieron amigos y uno dijo:

—¿Jugáis al escondite?

—No, que nos cansamos. Respondió un niño de cara gorda y muy simpático.

—¿Os venís a comer con nosotros frutas y leche de nuestro jardín?

—No, que nos duele la tripa. ¿Vosotros no os cansáis nunca?

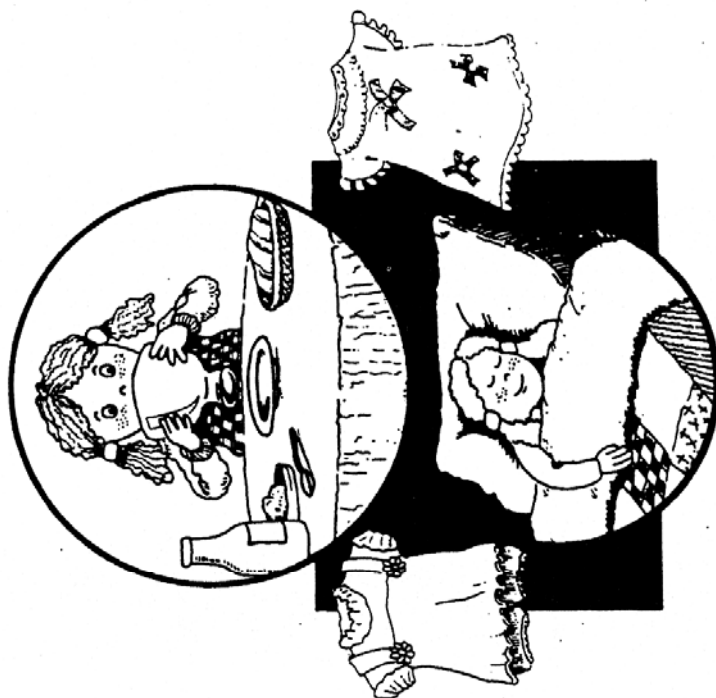
Pronto se dieron cuenta que la culpable era aquella casa y decidieron contarles a los gorditos todo lo que ellos hacían para estar tan fuertes y alegres. Les pareció tan divertido todo que decidieron irse de allí y vivir en el jardín de los frutales, lo que a don Chiclón le molestó muchísimo. A partir de entonces estas dos pandillas vivieron juntas y fueron muy felices.

Por esto, debéis tener en cuenta que los chicles, caramelos y demás golosinas son trocitos de aquella casita de caramelo y, aunque pueden ser muy ricos, si los tomáis os pondréis gorditos y flojuchos y os quitarán las ganas de comer otros alimentos importantes para crecer y estar fuertes. Así que acordaos, tenéis que comer un poco de todo y no abusar de caramelos que os quitan el apetito y os dan dolor de tripa y de dientes.

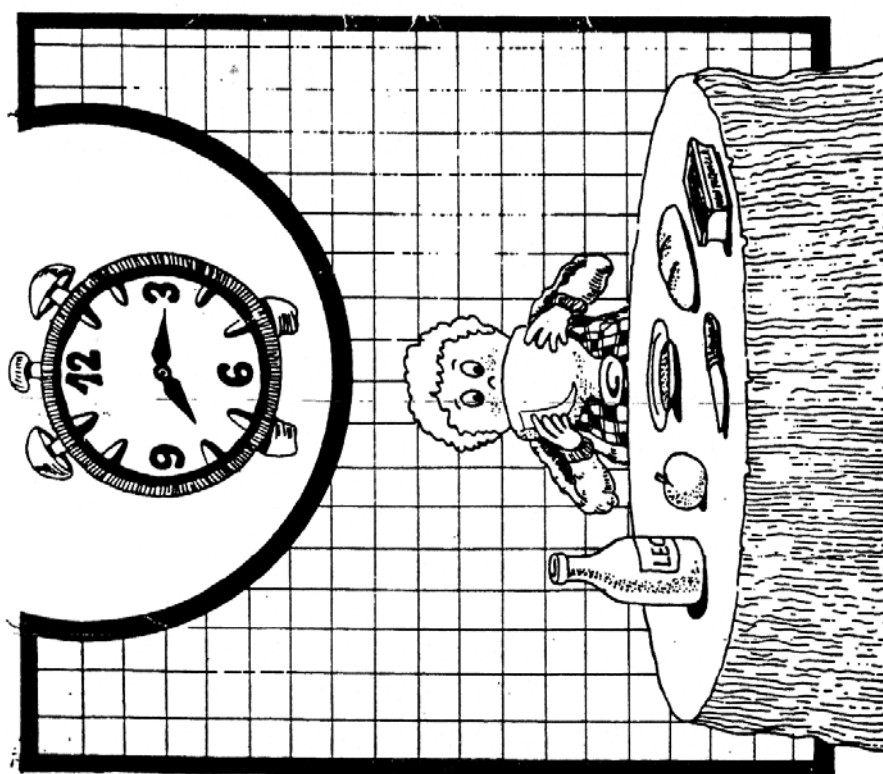
Anexo 2: Ejemplo de Paneles informativos en Educación Infantil

DOCUMENTO 54

Paneles informativos en Educación Infantil



EL QUE COME Y DUERME DE FORMA ADECUADA
ES FELIZ DURANTE TODA LA JORNADA.



EL DESAYUNO SIN PRISAS
ALIMENTA Y DA RISAS.

b.- Otros recursos* de interés en la red relacionadas con la Alimentación

(*Páginas visitadas el 15 de Enero de 2016)

b.1.- Alimentación saludable: Actividades y Material didáctico.

- <http://www.perseo.aesan.msps.es/es/alumnado/secciones/actividades.shtml> (Programa PERSEO)
- http://www.perseo.aesan.msps.es/es/alumnado/secciones/material_didactico.shtml (Programa PERSEO)
- http://www.perseo.aesan.msps.es/es/profesorado/secciones/guia_material_didactico.shtml (Programa PERSEO)
- Visita en el Campus virtual de la asignatura los Documentos: **El guerrero de la Salud**. Libros del Profesor y del alumno (Editado en 2008 por Caja Madrid) y **NUTRICIÓN SALUDABLE y prevención de los trastornos Alimentarios**. (Volúmenes I y II). Editados en el año 2000 por los Ministerios de Sanidad y Consumo e Interior y el MEC.

ALGUNOS DOCUMENTOS DEL PROGRAMA PERSEO presentan (ver <http://www.perseo.aesan.msps.es/>), interés en Educación Alimentaria y serían:

+ Alimentación saludable: Guía del Profesorado.

El documento está estructurado en diez temáticas (Dieta; Peso; Desayuno; Media mañana y Merienda; Comida; Cena; Entre horas; Frutas y Verduras; Chucherías; Deporte) relacionadas con la DIETA SALUDABLE, cada temática se compone de: Objetivos didácticos que se pueden perseguir. Contenidos que se pueden trabajar y Ejemplos de actividades. Puede ser una fuente de recursos didácticos interesante.

+ Alimentación saludable: Cuaderno del alumnado. Es un cuaderno que sigue la guía anterior y desarrolla las actividades tipo o actividades de cabecera de cada una de las Diez temáticas. Sí es un documento ejemplo muy interesante

+ Alimentación saludable: Guía para familias. Es un compendio interesante de información asequible sobre distintos aspectos del mundo de la Alimentación. Abundan cuadros informativos y páginas Web de interés. Destacamos por su sencillez y clarividencia los cuadros de Guías de dietas y de pesos (pp. 24-35 y 70-71) y los apartados de Hábitos familiares pp.38-44 y Aspectos emocionales de la Alimentación pp.62-67).

c.- Otros Recursos* INTERACTIVOS de interés en la red relacionados con la Alimentación (*Páginas visitadas el 15 de Enero de 2016)

- <http://www.ite.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2001/nutricion/index.html> (Alimentación y Nutrición: 3º ESO)
- <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/nutrisalu/actividades.htm> (Alimentación y Nutrición: 3º ESO)
- http://www.educarm.es/cnice/epssd1/sd1_00_00.html (Alimentación saludable: ¿Y tú que comes?).
- http://www.educarm.es/cnice/epssd3/sd3_00_00.html (Alimentación equilibrada. Introducción: caloría y kilocalorías).
- Teclear en el buscador: **Fundación ALICIA; Fundación THAO...**

IV.1.2.- Diseño general de una Unidad didáctica (*símil-menú*)

Siempre se han de plantear **dos cuestiones previas**:

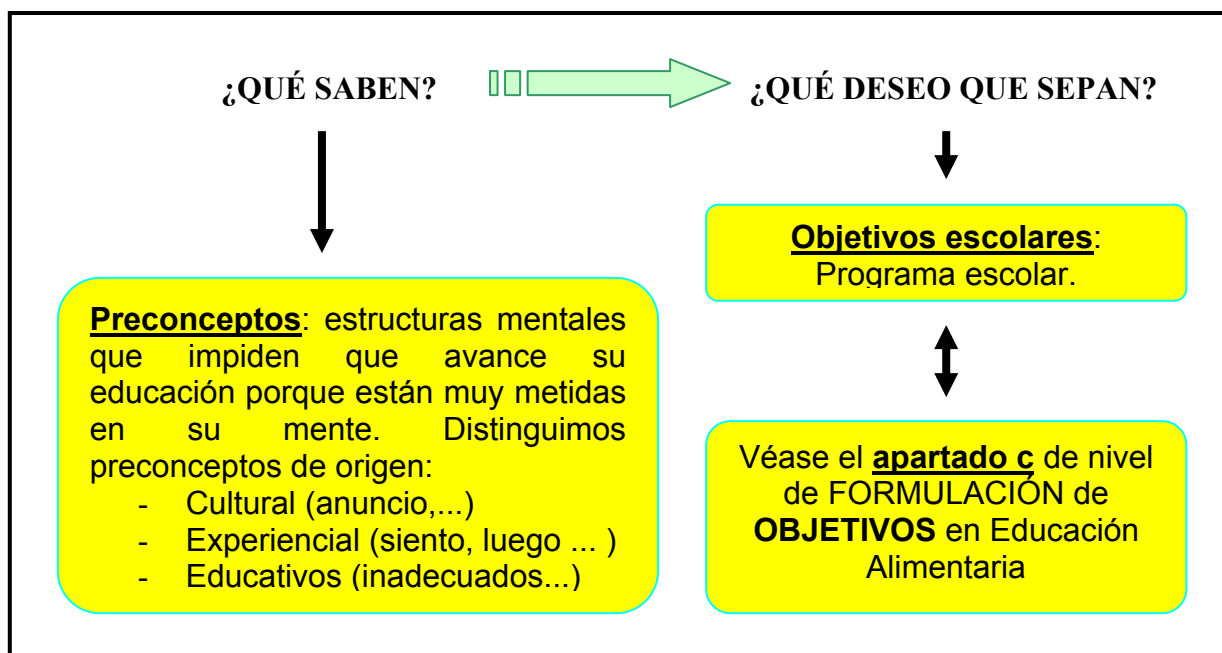


Figura 50: Esquema de diseño general de una Unidad Didáctica

a.- Estructura básica de la Unidad Didáctica

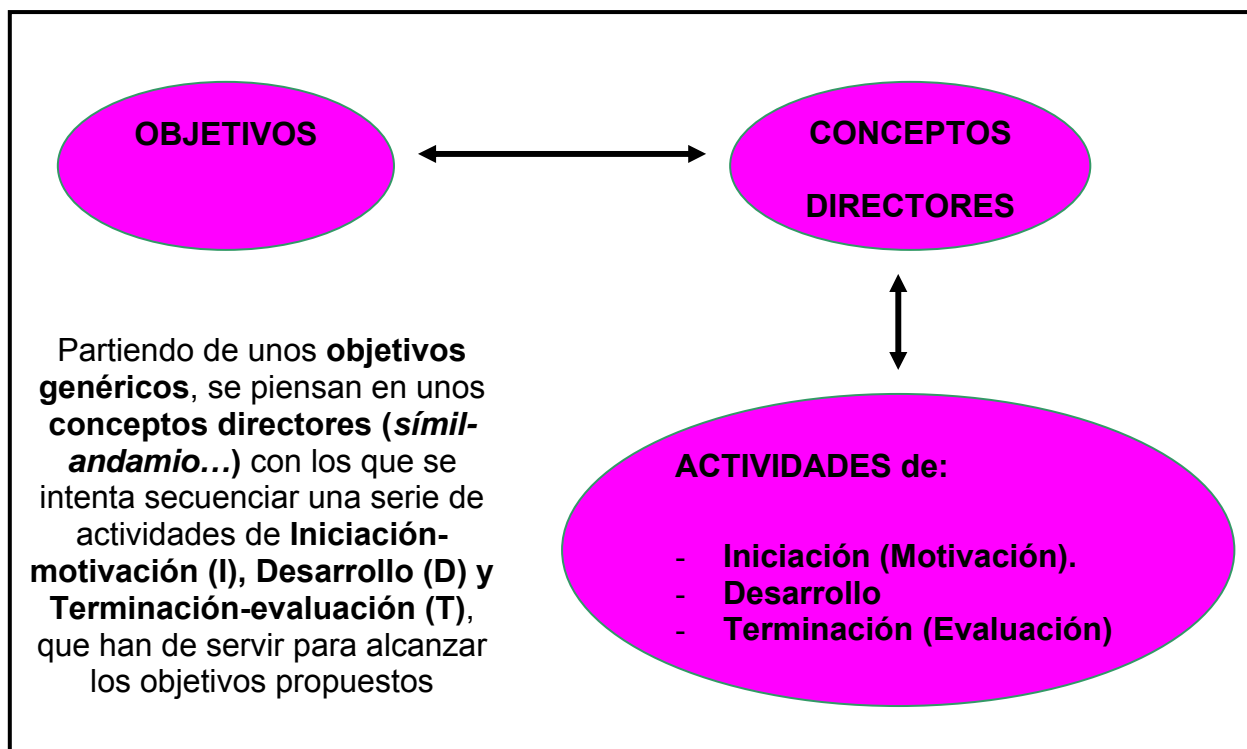


Figura 51: Esquema de la estructura básica de una Unidad Didáctica

b.- Búsqueda de una Secuencia Directora de contenidos: Ejemplos.

Ejemplos de una secuencia directora de contenidos (**símil-andamio...**):

<p>1</p> <p>El desayuno</p>	<p>1. ¿Qué desayuno? Lectura de un cuento – I</p> <p>2. ¿Qué sé de los alimentos? – D</p> <p>3. Organización de un desayuno escolar – T</p>
<p>2</p> <p>El parque</p>	<p>1. ¿Cómo es? Vamos a preparar una excursión – I</p> <p>2. ¿Qué seres viven en él? – D</p> <p>3. ¿Está cuidado? – D</p> <p>4. Visita educativa – T</p>
<p>3</p> <p>Los alimentos</p>	<p>1. Los alimentos tienen... – I</p> <p>2. nos sirven para – D</p> <p>3. los podemos agrupar.... – D</p> <p>4.necesitamos comer.... – T</p>

c.- Planteamiento de niveles de formulación de OBJETIVOS en Educación Alimentaria (Rodrigo y col. ,2008): Ejemplos SECUENCIADOS.**c.1. Prenivel BÁSICO: Normas elementales de conducta e higiene.****HABITOS A EDUCAR (secuencial y aditivamente) EN RELACIÓN CON LA ALIMENTACIÓN****DOCUMENTO 55**

Hábitos en Alimentación en niños entre 0-3 años y entre 3-6 años

Hábitos entre los 0-3 años:

- Coger el alimento sin dejarlo caer antes de llevarlo a la boca.
- Aprender a utilizar la cuchara para sólidos o mezclas de líquido-sólido.
- Utilizar el vaso para beber líquidos.
- Aprender a dejar el entorno de la mesa y del suelo limpios.
- Aprender a masticar y deglutir bien y con la boca cerrada.
- Aprender a traer y llevar vasos y platos vacíos o medio llenos.
- Aprender a hablar mientras se come.
- Aprender a esperar el turno de servicio.
- Aprender a comer de todo.
- Aprender a pedir la cantidad que se va a consumir.
- Aprender a pelar frutas que no requieran cuchillo.
- Aprender a usar la servilleta para limpiarse la boca.
- Aprender a lavarse las manos antes de coger alimentos.
- Aprender a ayudar a poner y recoger la mesa.

Hábitos entre los 3-6 años:

- Aprender a controlar las porciones que hay que llevar a la boca.
- Aprender a separar los obstáculos de las comidas: huesos, espinas...
- Aprender a mantener ritmos adecuados entre cada bocado.
- Aprender a colocar platos y vasos llenos en la mesa.
- Aprender a mantener una conversación durante la comida.
- Aprender a utilizar el tenedor y el cuchillo
- Aprender a servir a los demás.
- Aprender a poner y quitar la mesa.
- Aprender a ayudar en la cocina.
- Aprender a diferenciar legumbres, frutas...
- Aprender a lavarse las manos y los dientes después de comer.
- Aprender a usar la servilleta.
- Aprender a valorar la preparación de los alimentos.
- Aprender a diferenciar los sabores de diferentes alimentos.
- Aprender a diferenciar e identificar olores y comidas.

c.2 Objetivos de CONOCIMIENTO (se añaden a lo anterior)

Formulaciones BÁSICAS:

- Nivel 1.- Asociado a conceptos: Alimento/Consumo (frecuencia).

NOTA: *¡¡En EDUCACIÓN INFANTIL el tope de progresión se situaría aquí!!*

Formulaciones INTERMEDIAS (progresivas...):

- Nivel 2.- Ídem: Alimento/Consumo/Nutriente(es) mayoritario(s).
- Nivel 3.- Ídem: Alimento/Consumo/Nutriente(es) mayoritario(s) / Función dietética (Constructora, mejor que plástica, o Reguladora o Energética).

Formulaciones AVANZADAS (implicarían=sumando todo lo anterior...):

- Nivel 4.- Ídem: Alimento/Consumo/Nutriente(es) mayoritario(s) / Función dietética (Constructora, mejor que plástica, o Reguladora o Energética) / relación con Fisiología de la Nutrición.

d.- Ejemplo de Unidad Didáctica: Los Alimentos.

Dirigida a 1º Curso de Educación Infantil (VV.AA. (2006). “Proyecto CUCÚ”).

- Objetivos.

Conocimiento de uno mismo y autonomía personal

1. Expresar las preferencias sobre los alimentos.
2. Valorar la importancia del desayuno para la salud.
3. Comprender las necesidades básicas del cuerpo: la alimentación.
4. Adquirir hábitos de salud e higiene.
5. Comprender la necesidad de lavarse las manos antes de comer.

Conocimiento del entorno

1. Conocer los ingredientes de un desayuno equilibrado.
2. Tomar conciencia de la importancia de una alimentación variada.
3. Identificar alimentos según sean de origen vegetal o animal.
4. Conocer cómo preparar un bocadillo.
5. Aprender juegos y disfrutar de ellos.

Expresión artística

1. Identificar y discriminar el color verde.
2. Escuchar y aprender una canción.
3. Reconocer el timbre de instrumentos.
4. Utilizar el doblado de papel como técnica plástica.
5. Afianzar el conocimiento del color verde.

Números, medida y representación espacial.

1. Identificar nociones espaciales: encima/debajo.
2. Identificar y reconocer la forma geométrica del triángulo.
3. Identificar la cantidad expresada por el número 3.
4. Asociar la grafía del número 3 con la cantidad que representa.

Lenguaje oral y escrito

1. Comprender el argumento del cuento.
2. Conocer vocabulario relacionado con los alimentos.
3. Afianzar el trazo perpendicular siguiendo la dirección correcta.
4. Desarrollar la motricidad fina.
5. Memorizar un refrán y comprender su significado.

Percepción y pensamiento lógico

1. Identificar la ley que sigue una serie y complementarla.
2. Iniciarse en el reconocimiento de una simetría.

- Contenidos.

Conocimiento de uno mismo

1. Los alimentos preferidos.
2. Importancia del desayuno en la alimentación (Educación para la salud).
3. Educación para la salud: la alimentación como necesidad básica del cuerpo.
4. Hábitos de salud e higiene: lavarse las manos antes de comer.

Conocimiento del entorno

1. El desayuno.
2. Los alimentos de origen vegetal y animal.
3. Juego: apilar las manos.
4. Preparación de un bocadillo.
5. Identificación del orden de una secuencia temporal.
6. Discriminación de los alimentos de origen vegetal y animal.
7. Importancia de una alimentación variada.

Expresión artística

1. El color verde.
2. Canción: ¿Sabes coles cultivar?
3. Cualidad del sonido: el timbre de algunos instrumentos.
4. Técnica plástica: doblado de papel.
5. Identificación y discriminación del color verde.
6. Reconocimiento del timbre de instrumentos.
7. Interés por participar en las actividades musicales.

Números, medida y representación espacial

1. Nociones espaciales: encima/debajo.
2. El triángulo.
3. El número 3: cantidad y grafía.
4. Series lógicas: tamaño.
5. Identificación y reconocimiento de la forma geométrica del triángulo.
6. Identificación de la cantidad expresada por el número 3.
7. Asociación de la grafía del número 3 con la cantidad que representa.

Lenguaje oral y escrito

1. Vocabulario: sopa, macarrones, lentejas, verdura, pescado, pollo, ensalada, yogur, fruta, leche.
2. Trazo perpendicular
3. Comprensión del argumento del cuento.
4. Desarrollo de la motricidad fina.
5. Memorización y comprensión de un refrán.
6. Gusto por el relato de un cuento.

Percepción y pensamiento lógico

1. Serie lógica: tamaño.
2. La simetría.

- Propuesta de intervención educativa.

Previamente al desarrollo de la unidad didáctica, se indicará a los alumnos que traigan de casa todo tipo de material ilustrado sobre los alimentos, procedente de revistas, catálogos, hojas de publicidad, etc., y muestras de alimentos, o envases y alimentos de juguete, que se irán colocando por el aula, para que los niños puedan contemplarlos.

La temporalización de la unidad didáctica es de cuatro semanas. La realización de las actividades de esta unidad se combinará con las rutinas habituales de los alumnos y se intentará adaptar las actividades a ellas.

En la primera sesión se reunirá el grupo-clase en asamblea y se procederá al enlace con las experiencias previas de los niños, para lo cual se invitará a que enumeren los alimentos tomados durante el desayuno, qué alimentos les gustan más...

Los alumnos observarán orientados por el profesor, mediante preguntas relativas a las características de los alimentos (color, forma, tamaño, sabor, textura, etc.) o la forma en que se consumen (crudos, cocidos, fritos...).

Se colocará en el corcho de la clase el mural de los alimentos y se procederá a observarlo, comentando algunos de los elementos de la escena para que los alumnos fijen su atención y se les plantearán preguntas que permitan el análisis de la imagen.

Se jugará con los alumnos a buscar los elementos que se les indiquen y a señalarlos en el mural.

A lo largo de las cuatro semanas se realizarán 19 fichas, una cada día, que nos permitirán realizar otras actividades complementarias.

Las fichas serán las siguientes:



Ficha 1: Los Alimentos. Los alumnos colorearán los productos comestibles (azúcar, lechuga, pan). Podrán coger un objeto del juego de cocina, y decir si lo que representa se come o no. Dibujarán un alimento en el reverso de la ficha o en una hoja aparte.



Ficha 2: Los alimentos preferidos. Los objetivos de esta ficha son: expresar las preferencias sobre los alimentos y conocer vocabulario relacionado con los alimentos. Los contenidos son: los alimentos preferidos y el vocabulario (sopa, macarrones, lentejas, verdura, pescado, pollo, ensalada, yogur, fruta, leche).

Las actividades de aprendizaje consistirán en:

- Observar los alimentos que se dibujan en la pizarra: una barra de pan, una botella de agua, un vaso de leche, una manzana... Dirán los nombres de estos alimentos y se conversará sobre la importancia de alimentarse bien para poder crecer y vivir; se destacará también la importancia del agua para la vida de las personas.
- Nombrar alimentos y decir cuál le gusta más y cuál le gusta menos.
- Nombrar los alimentos.
- Probar algunos alimentos dulces o salados (galleta, aceituna, patata frita, fruta...) y nombrar el que más le gusta.
- Los alumnos podrán seleccionar de entre el material ilustrado que aportó cada uno, cual es el alimento que más les gusta y se lo mostrarán a sus compañeros. Después lo pegarán en el reverso de la ficha o en hoja aparte.



Ficha 3: El Desayuno. Los objetivos de esta ficha son: conocer los ingredientes de un desayuno equilibrado; valorar la importancia del desayuno para la salud; tomar conciencia de la importancia de una alimentación variada. Los contenidos son: el desayuno y dentro de la educación para la salud, la importancia del desayuno en la alimentación.

Las actividades de aprendizaje son:

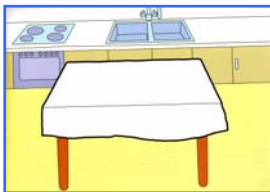
- Escuchar el menú que hay para comer ese día en la escuela. Conversar sobre los alimentos que hay de primer plato, lo que hay de segundo plato y de postre. Nombrar las diferencias que hay entre el desayuno y el almuerzo.
- Escuchar la explicación del maestro sobre la importancia del desayuno: al empezar el día necesitamos mucha energía y los alimentos nos la dan. Decir alimentos que toman en el desayuno.
- Elegir los alimentos que se comen durante el desayuno (adhesivos) y pegarlos. Dibujar otros alimentos que suele tomar en el desayuno.
- Pegar los alimentos restantes en una hoja aparte y decir cuando se comen.
- Conjuntamente, confeccionar un menú para el almuerzo. Nombrar alimentos para el primer plato, para el segundo y para el postre que se dibujarán en una cartulina y se coloreará por el profesor para colgar el mural resultante en la clase.



Ficha 4: el color verde. Los objetivos de esta ficha serán identificar y discriminar el color verde. Los contenidos son el color verde.

Las actividades de aprendizaje:

- Observar los elementos verdes que muestra el maestro, por ejemplo una pera o un bloque lógico, y decir de qué color son. Nombrar alimentos que sean de color verde.
- Jugar al color verde: Decir “verde” cuando el maestro muestre un objeto de este color. Buscar objetos verdes en la clase, agruparlos y rodearlos con un trozo de lana verde.
- Pintar la lechuga de color verde.
- Elaborar un mural: Estampar las manos mojadas en pintura de dedos verde sobre un trozo de papel de embalar y, antes de que ésta se seque, esparcir trocitos de papel de seda y papel pinocho verdes rasgados previamente.
- Dibujar una pera en el reverso de la ficha o una ficha aparte y pintarla de color verde.



Ficha 5: Encima y debajo. El objetivo de esta ficha será identificar nociones espaciales: encima/debajo. Los contenidos son las nociones espaciales: encima/debajo.

Las actividades de aprendizaje:

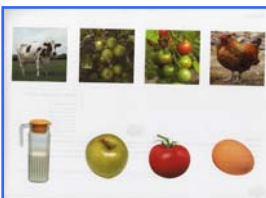
- Observar cómo el maestro coloca objetos encima o debajo de la mesa y repetir con él: “El libro está encima de la mesa, la papelera está debajo de la mesa...”.
- Colocar encima o debajo de la mesa piezas de construcción, coches de juguete... según las indicaciones del maestro.
- Colocar encima de la mesa los alimentos (paquete de pasta, envase de leche y bote de tomate) y debajo de la mesa un cesto de la compra y una bolsa de supermercado (adhesivos).
- Formar un tren y pasar por encima o por debajo de una cuerda que sujetan dos compañeros.
- Trazar en el reverso de la ficha una línea horizontal que la divida en dos partes. Pegar gomets según indica el maestro: “pegar un gomet verde encima, pegar un gomet rojo debajo...”.



Ficha 6: Trazo perpendicular. Los objetivos de esta ficha son: Afianzar el trazo perpendicular siguiendo la dirección correcta y desarrollar la motricidad fina. Los contenidos son: Trazo perpendicular y desarrollo de la motricidad fina.

Actividades de aprendizaje:

- Repasar con el dedo las cruces que traza el maestro en la pizarra.
- Hacer cruces con el dedo sobre una bandeja llena de serrín siguiendo la dirección indicada por el maestro.
- A partir del punto de inicio y siguiendo la dirección de las flechas, realizar los trazos de la ficha.
- Jugar a los coches: desplazar coches de juguete por carreteras perpendiculares dibujadas por el maestro en papel de embalar.
- Trazar cruces libremente, en una hoja.

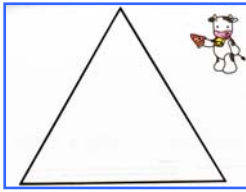


Ficha 7: Origen vegetal o animal. Los objetivos son identificar alimentos según sean de origen vegetal o animal y escuchar y aprender una canción. Los contenidos son los alimentos de origen vegetal y animal y la canción: ¿sabes coles cultivar?

Actividades de aprendizaje:

- Explicar que se ha desayunado ese día. Conversar sobre de dónde proceden la leche, los cereales, el pan...
- Escuchar la explicación del maestro sobre el origen de los alimentos: algunos animales nos dan alimentos, como las gallinas, que ponen huevos; los árboles nos proporcionan frutas como la manzana...
- Pintar, de colores distintos, caminos que relacionen cada ser vivo con el alimento que nos proporciona.
- Recortar alimentos de los catálogos y revistas. Pegarlos en un mural separándolos en grupos según su origen, animal o vegetal.
- Dibujar en una hoja un alimento de origen vegetal y uno de origen animal. Decir a los compañeros que alimentos han elegido.
- Canción: Aprender y cantar la canción ¿Sabes coles cultivar? Siguiendo las orientaciones del maestro.

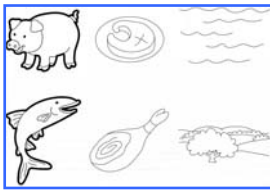
¿Sabes coles cultivar?	Orientaciones para trabajar la canción
¿Sabes coles cultivar? A la moda, a la moda. ¿Sabes coles cultivar? A la moda del lugar. Las cultivo con el pie, A la moda, a la moda. Las cultivo con el pie, A la moda del lugar.	<ul style="list-style-type: none"> • Escuchar cómo el maestro lee la letra de la canción. • Comentar entre todos, el significado de cada uno de los versos. • Conversar sobre las coles y decir si alguna vez han comido col, si es un alimento de origen vegetal o animal. • Repetir los versos de la canción varias veces. • Colocarse de pie formando un círculo e imitar los movimientos del maestro mientras se escucha la canción en el CD.



Ficha 8: El triángulo. El objetivo es identificar y reconocer la forma geométrica del triángulo. El contenido es el triángulo.

Actividades de aprendizaje.

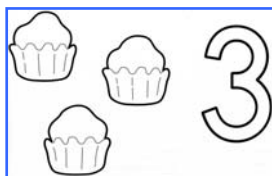
- Observar el triángulo que se dibuja en la pizarra. Por turnos, repasar el contorno con una tiza de color.
- Observar los triángulos que se dibujan en la pizarra y buscar bloques lógicos que tienen la misma forma.
- Repasar el contorno del triángulo con el dedo. Punzar libremente en su interior.
- Dibujar triángulos con tizas de colores mojadas sobre un papel de embalar.
- Colorear, por turnos, los triángulos que ha dibujado el maestro en la pizarra entre otras muchas figuras geométricas.



Ficha 9: Refrán. El objetivo de esta ficha será memorizar un refrán y comprender su significado. Los contenidos serán la memorización y comprensión de un refrán.

Actividades de aprendizaje

- Comentar conjuntamente qué es el jamón, qué sabor tiene, de qué animal procede, dónde podemos encontrar este animal, en la tierra o en el mar. Repetir la actividad pero esta vez con el salmón.
- Repetir el refrán varias veces y en voz alta para memorizarlo "**De la mar el salmón y de la tierra, el jamón**". Comentar su significado (el salmón y el jamón son de los alimentos más ricos que se pueden encontrar en el mar y en la tierra).
- Colorear el salmón y el cerdito, y relacionar con una línea cada plato con el animal del que procede y su medio.
- Modelar con plastilina el cerdito y el salmón, y realizar una exposición en clase.
- Comentar entre todos cuál de los dos alimentos nombrados en el refrán es su favorito. Nombrar otros alimentos que procedan de animales que se encuentran en tierra o en el mar.



Ficha 10: El número 3. Los objetivos son identificar la cantidad expresada por el número 3. Los contenidos son el número 3: cantidad y grafía.

Actividades de aprendizaje:

- Observar como el maestro agrupa tres coches al tiempo que dice: "tres coches". Observar como dibuja en la pizarra tres coches y escribe a su lado la grafía del número 3.
- Escuchar al maestro mientras cuenta tres objetos que hay sobre la mesa y dice: "Hay tres...". Repetir la acción con otros objetos del aula.
- Contar las magdalenas, decir cuantas hay y colorearlas. Repasar con el dedo el número 3.
- Buscar en la clase y señalar los números 3 que haya en tarjetas, calendarios, cuentos...
- Repasar con el dedo mojado en pintura el número 3 trazado en un papel de embalar por el maestro previamente.



Ficha 11: La grafía del 3. El objetivo es asociar la grafía del número 3 con la cantidad que representa. Los contenidos son el número 3, cantidad y grafía.

Actividades de aprendizaje.

- Jugar a vamos a comprar tres alimentos (u otros elementos de la clase): Cada alumno tendrá una ficha con la grafía del 3. El vendedor (el maestro) tendrá dos bandejas con alimentos. Individualmente, acercarse al vendedor, elegir tres alimentos y pagar con la ficha del número 3.
- Contar con los dedos hasta 3 mientras el maestro escribe 3 en la pizarra. Pegarse tres gomets en la mano.
- Colorear las cestas donde hay tres huevos y relacionarlas con el número 3.
- Moldear con plastilina el número 3.
- Escuchar al maestro leer la actividad de cálculo mental. Resolverla entre todos. Representar las dos acciones para comprobar el resultado.
- Cálculo mental:
- Tengo dos caramelos y me regalan otro. ¿Cuántos caramelos tengo?
- Juan tiene un globo y Ana también. ¿Cuántos globos tienen entre Juan y Ana?



Ficha 12: Preparamos un bocadillo. Los objetivos de esta ficha son: conocer como preparar un bocadillo y comprender las necesidades básicas del cuerpo (la alimentación). Los contenidos son: preparar un bocadillo; identificación del orden de una secuencia temporal; educación para la salud (la alimentación como necesidad básica del cuerpo).

Actividades de aprendizaje:

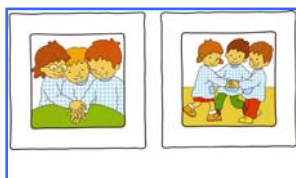
- Dialogar sobre la propia experiencia preparando o ayudando a preparar comida en casa. Potenciar los hábitos de colaboración.
- Nombrar los ingredientes para preparar un bocadillo de jamón y queso. Comentar entre todos cuál será el proceso.
- Ordenar y pegar las viñetas que representan el proceso de elaboración del bocadillo (adhesivos). Dibujar en el recuadro el resultado final.
- Explicar entre todos, cómo se elabora una macedonia: cuales son sus ingredientes, cómo se mezclan...
- Dibujar en una lámina, los alimentos que componen la merienda preferida. Mostrarla a los compañeros y explicar de que se trata.
- Dialogar sobre la importancia de que en la dieta se incluya todo tipo de alimentos: pan, jamón, frutas, verduras, pescado...Comentar los beneficios de los alimentos: la leche fortalece los huesos, las zanahorias son buenas para la vista.



Ficha 13. El timbre de los instrumentos. El objetivo es reconocer el timbre de los instrumentos. El contenido es la cualidad del sonido (el timbre de algunos instrumentos).

Actividades de aprendizaje:

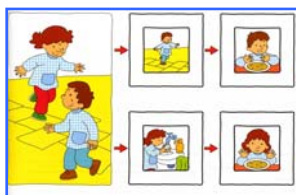
- Sentarse en el suelo formando un corro y observar los instrumentos que muestra el maestro. Decir el nombre de los instrumentos que se conozcan.
- Manipular los instrumentos que el maestro ha preparado: triángulo, maracas, caja china, pandero... Hacerlos sonar y nombrarlos después del maestro.
- Escuchar los instrumentos que toca el profesor: triángulo, pandero, maracas, uno tras otro y pintar la casilla de los que han escuchado.
- Adivinar con los ojos cerrados el instrumento que el maestro hace sonar.
- Dibujar y nombrar el instrumento preferido.



Ficha 14. Juego de apilar manos. Los objetivos son aprender juegos y disfrutar de ellos. El contenido es el juego (apilar las manos).

Actividades de aprendizaje:

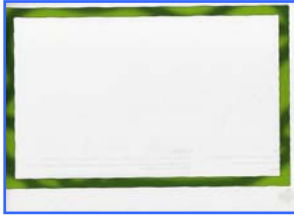
- Conversar sobre los distintos tipos de juegos: colectivos, en pequeños grupos, por parejas... Explicar a los compañeros cuál es el juego preferido de cada uno.
- Jugar a apilar las manos: Formar grupos pequeños y sentarse alrededor de una mesa. Apilar las manos y pasar arriba la que está debajo de todas. Repetir la acción cada vez más rápido.
- Colorear el marco de los niños que están jugando a apilar manos.
- Comentar cómo ha ido el juego, qué les ha gustado más y qué les ha gustado menos...
- Proponer juegos para jugar en grupo, por ejemplo, colocarse todos de pie formando un corro. Un niño sale del corro y da vueltas alrededor mientras se canta una canción. Al finalizar la canción, se detiene y quien quede frente a él sale del corro para repetir la actividad.



Ficha 15: Hábitos de salud. Los objetivos son adquirir hábitos de salud e higiene y comprender la necesidad de lavarse las manos antes de comer. Los contenidos son los hábitos de salud (lavarse las manos antes de comer).

Actividades de aprendizaje:

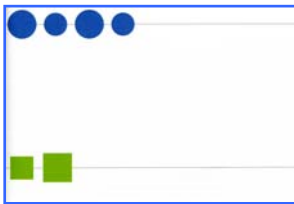
- Ir al cuarto de baño y lavarse las manos correctamente.
- Escuchar la explicación del maestro sobre la necesidad de lavarse las manos antes de comer y recordar entre todos qué hay que hacer para lavarse las manos: mojar las manos con agua, ponerse jabón y frotarlas, enjuagarlas, secarlas...
- Decorar con huella de dedo mojado en pintura los marcos del niño que está realizando las acciones correctas (lavarse las manos y comer con las manos limpias).
- Recordar en qué otras situaciones hay que lavarse las manos: después de ir al cuarto de baño, después de jugar, después de utilizar pintura o ceras blandas, antes de merendar...
- Jugar a lavarse las manos: Formar grupos de cuatro o cinco niños. Un niño del grupo será el guía y el resto deberá seguir las indicaciones que éste les dará para lavarse las manos.



Ficha 16: Doblado de papel. Los objetivos serán utilizar el doblado de papel para expresarse plásticamente y afianzar el conocimiento del color verde. Los contenidos son la técnica plástica (dobrado de papel) y el color verde.

Actividades de aprendizaje:

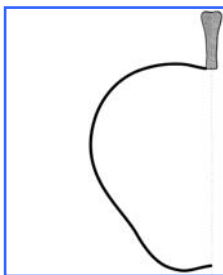
- Experimentar doblando diferentes tipos de papel (de periódico, de embalar, de seda, de revista, de aluminio, cartulinas...) para descubrir que algunos papeles son más fáciles de doblar que otros.
- Experimentar doblando trozos de papel de periódico de diferentes medidas y pegarlos en un papel de embalar.
- Doblar de distintas formas papeles de color verde (seda, charol, embalar, papel pintado...) y pegarlos sobre la ficha para crear una composición.
- Elaborar un abanico: doblar un folio en forma de acordeón y sujetarlo por un extremo con cinta adhesiva.
- Pegar sobre papel de embalar papeles de diferentes tipos doblados y colgarlo en clase.



Ficha 17: Series según el tamaño. Los objetivos son identificar la ley que sigue una serie y completarla. Los contenidos son series lógicas (tamaño).

Actividades de aprendizaje:

- Continuar, por turnos, las series iniciadas por el maestro: plato grande-plato pequeño..., vaso grande- vaso pequeño.
- Completar la serie que forma el maestro con juguetes y bloques lógicos de distinto tamaño: círculo rojo grande- círculo rojo pequeño; coche pequeño-coche grande..., y leerla entre todos.
- Pegar los adhesivos siguiendo las series iniciadas.
- Formar series con gominolas del mismo color y forma pero de diferente tamaño (grande-pequeño).
- Formar cinco equipos. Cada equipo deberá continuar la serie iniciada por el maestro en un papel de embalar y sobre una línea horizontal que habrá trazado previamente.



Ficha 18: La simetría. Los objetivos son iniciarse en el reconocimiento de una simetría. El contenido es la simetría.

Actividades de aprendizaje:

- Mirarse delante del espejo. Decir de qué partes del cuerpo tenemos dos y observar que están a cada lado.
- Observar el experimento que realiza el maestro: un niño se tumba sobre un trozo de papel de embalar, el maestro repasa la mitad de su silueta. Dobla el papel de embalar por la mitad y lo recorta siguiendo la silueta. Entre todos, decir que es lo que sucederá. Comprobar qué pasa al desplegar el papel: aparece la silueta completa del cuerpo del compañero.
- Pintar con pintura de dedos la figura y, antes de que se seque, doblar la lámina con la ayuda del maestro por la línea de puntos. Desdoblar y decir qué alimento ha aparecido (una manzana).
- Decorar libremente con pintura de dedos media hoja de papel. Doblarla y comprobar al desdoblarla qué decoración aparece. Explicar que puede ser.
- Doblar una hoja por la mitad, abrirla y repasar el eje de simetría con rotulador. Pintar cada lado de un color diferente.



Ficha 19: Final de unidad. Los objetivos son repasar los contenidos de la unidad y valorar su grado de adquisición.

Actividades de evaluación/autoevaluación

- Repasar contenidos de la unidad: Nombrar algunos alimentos de los preferidos. A continuación, asociar las etiquetas de los números 1, 2 y 3 a las etiquetas con un punto, dos puntos y tres puntos. Finalmente, colorear entre todas las figuras geométricas que dibuja el maestro en la pizarra sólo los triángulos.
- Pegar un adhesivo en cada círculo según el código para valorar el aprendizaje de los contenidos de la unidad didáctica (adhesivos).
- Comentar la ficha con el alumno y valorar su resultado. Comprobar los aciertos y corregir los posibles errores.

Actividades complementarias:

- La caja de color verde: Se pintará de color verde una caja de zapatos, se dejará secar. Traer de casa un objeto pequeño que sea de color verde que se mostrará a los compañeros, para decir cual es su color e introducirlo en la caja verde.
- Trazos con pintura: Utilizando papel de embalar y pintura de dedos de colores. Mojar un dedo en pintura azul y trazar líneas verticales. Mojar un dedo en pintura roja y trazar líneas horizontales. Mojar un dedo en pintura amarilla y trazar líneas horizontales y verticales para formar cruces.
- Triángulos: Picar con el punzón el contorno del triángulo dibujado por el maestro en una cartulina. Extraer el triángulo de la cartulina y pegar por detrás papel celofán con la ayuda del maestro. Esta actividad se puede realizar en varias sesiones, ya que picar con el punzón el contorno del triángulo supone un gran esfuerzo de coordinación óculo-manual.
- ¿Cómo se elabora el pan? Para hacer un bocadillo es imprescindible el pan. A continuación proponemos averiguar cómo se elabora el pan. Nombrar los ingredientes necesarios para hacer pan. Explicar cómo se llama la tienda donde lo venden. Decir como se llama el oficio que consiste en hacer pan y venderlo. Nombrar otros productos que se elaboran en la panadería.
- El cuadro de color verde: Recortar tiras de papel pinocho verde y pegarlas alrededor de una cartulina grande de color verde para decorar el marco. Pintar de color verde los dibujos que ha hecho el maestro en láminas (una hoja, una pera, un racimo de uvas...) Pegarlos en la cartulina para confeccionar el cuadro de color verde.
- Frutas de plastilina: para trabajar los alimentos se propone en primer lugar descubrir la textura, el olor y el sabor de diferentes frutas, percibidas por medio de los cinco sentidos y disfrutar con ellas. Luego elaborar frutas con plastilina. El material necesario será un plato de plástico, gomets de diferentes colores y formas y plastilina de diferentes colores.
- Experimento: los alimentos se transforman. El objetivo de esta experiencia es que los niños, por medio de los sentidos descubran que los alimentos se pueden transformar. Utilizaremos un exprimidor manual, tenedores, platos de plástico, naranjas y vasos de plástico. Se exprimirá la naranja para ver que ocurre. Los alumnos podrán probar el zumo.

e). Cuestiones (ejemplos).

- 1- Importancia de las **Preconcepciones** en Educación Alimentaria.

IV.2.- Bibliografía del apartado

LIBROS

1. MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO (1992). **La Alimentación: "Colección material didáctico"**. Modelos de actividades en educación alimentaria.
2. ROMAN, J. y POLANCO, I. (coord.). (2008). **"El Libro blanco de la alimentación escolar"**. Ed. McGraw-Hill Interamericana de España.
3. SAINZ, MT. (1981). **"Educación para la Salud"**. (Libro del alumno). Hospital Carlos III. Madrid.
4. VV.AA. (2006). **"Proyecto CUCÚ"**. Educación Infantil. Libro guía. Editorial Edebé.
5. VVAA. (1987). **"Taller escolar de Salud"**. Ed. Cincel.

OTROS DOCUMENTOS Y ARTÍCULOS ESPECÍFICOS

1. NÚÑEZ, F. (1996) **La Nutrición humana en la escuela...** Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. (Ejemplo de unidad didáctica "Los Alimentos". pp. 718-769).
2. RODRIGO, M. Y EJEDA, J.M. (2008) **Análisis de los conocimientos en Alimentación de futuros profesores.** Teoría de la Educación nº 20, 225-247.

PAGINAS DE INTERNET (Última entrada 20-1-2016).

1. CONSEJERIA DE EDUCACIÓN Y EMPLEO DE MURCIA. EDUCARM. **Alimentación equilibrada: caloría y kilocaloría.**
http://www.educarm.es/cnice/epssd3/sd3_00_00.html
2. INSTITUTO DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA. Aula Interactiva sobre **Alimentación y Nutrición.**
<http://www.ite.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2001/nutricion/index.html>
3. ESTRATEGIA NAOS. <http://www.naos.aesan.msps.es/>
4. MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. Proyecto BIOSFERA. **Alimentación y Nutrición.**
<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/nutrisalu/actividades.htm>

5. PROGRAMA AVERROES. JUNTA DE ANDALUCIA. **Propuestas de actividades para realizar en los centros educativos.** Averroes; Red Telemática Educativa de Andalucía
<http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portalaverroes>
6. PROGRAMA PERSEO. **Alimentación saludable. Actividades.**
<http://www.perseo.aesan.msps.es/es/alumnado/secciones/actividades.shtml>
7. PROGRAMA PERSEO. **Material didáctico.**
http://www.perseo.aesan.msps.es/es/alumnado/secciones/material_didactico.shtml
http://www.perseo.aesan.msps.es/es/profesorado/secciones/guia_material_didactico.shtml
8. **Materiales para Educación Alimentaria con niños.**
<http://es.nourishinteractive.com/nutrition-education-printables/category/44-imprimibles-hojas-progreso-diarios-de-comida-estudiantes-metas-saludables>

QUINTA PARTE

V.- Bibliografía General

- V.1.- Documentos básicos
- V.2.- Libros y materiales complementarios
- V.3.- Selección de Libros de actividades prácticas
- V.4.-Materiales de análisis de Dieta
- V.5.- Recopilación de otros recursos en Internet
- V.6.- Identificación de los Documentos numerados

V.- BIBLIOGRAFÍA GENERAL

V.1.- DOCUMENTOS BÁSICOS

+ CABEZUELO, G. y FRONTERA, P. (2007) *Alimentación sana y crecimiento en niños y adolescentes: Guía para padres*. Síntesis: Madrid.

Es un libro básico por excelencia para esta asignatura porque el nivel de tratamiento de la información que realiza es asequible a la formación de nuestros alumnos, muy adaptado a gran parte de los objetivos que perseguimos y su enfoque es eminentemente dirigido a entender la dieta de los niños y de los adolescentes y de sus hábitos de consumo. Todos sus apartados son de sumo interés y son:

-Parte I, pp.19-120 (se trata de la composición de los alimentos).

-Parte II, pp. 121-160 (donde se abordan las Guías de organización de la alimentación, cuestión que consideramos clave en el aprendizaje de cómo comer y cómo enseñar la distribución de los alimentos y a la larga esencial para enseñar a organizar dietas saludables).

-Parte III, pp.161-300 (relativa a la organización de ejemplos de dieta saludable para niños y adolescentes de distintas condiciones y edades).

+ MAHAN, K. L. y ESCOTT-STUMP, S. (2009) *Krause. Dietoterapia*. Elsevier: Barcelona.

Se puede considerar este libro (12ª edición actualizada en 2009) como una "Biblia" de la Alimentación-Nutrición. Desde las contraportadas donde aparecen las Tablas de IDR (Ingestas Dietéticas de Referencia, avaladas por la Academia Nacional e Instituto americano de Nutrición) todo el libro es un compendio de aspectos claves de la información científica sobre la temática. Es un libro de especialistas pero si alguien quiere aprender más sobre cuestiones alimentarias y de nutrición aquí encontrará respuestas ac. Merecen especial atención los siguientes apartados:

- Sobre la Composición de los Alimentos, pp. 2-160.
- Sobre la Nutrición y la Dieta en distintas etapas, pp.161-350.
- Sobre Nutrición y Salud, pp.532-654.

+ REQUEJO, AM. y ORTEGA, RM. (2000) *Nutriguía*. Madrid: UCM

Se puede considerar un compendio sintético y fácil de entender de las principales cuestiones abordadas más extensamente en el texto que acabamos de citar, por ello hemos acudido a éste texto en cantidad de ocasiones para presentar distintos resúmenes a lo largo de los recursos que siguen.

+ RIVERO, M. y otros. (2015) *Libro blanco de la Nutrición Infantil en España*. Prensas de la Universidad de Zaragoza: Zaragoza.

Este texto actualiza cuestiones básicas de la Nutrición Infantil tratado por múltiples especialistas, es de sumo interés para profundizar en la temática referida.

+ RODRIGO, M. y col. (2013) Una década enseñando e Investigando en Educación Alimentaria para Maestros. *Revista Complutense de Educación*, 24(2), 243-265. En el artículo realizamos una síntesis de nuestro diseño didáctico e investigador (la unión de la docencia con la investigación la consideramos clave para que todo profesor pueda mejorar y adaptarse a un mundo cambiante).

+RODRIGO, M. y col. (2010) *Diseño y producción de Recursos para la enseñanza de la Alimentación en la Formación Inicial de Maestros*. Proyecto de Innovación Educativa nº 22. UCM, Madrid.

Esta obra es clave para la organización docente de nuestra materia **documento básico también por excelencia para esta asignatura**, en él presentamos ordenados distintos recursos que hemos ido poniendo en práctica y adaptando durante la docencia de la Alimentación para Maestros los últimos años. No obstante, entiéndase como una obra viva que va adaptándose con el desarrollo de nuestra docencia. De hecho esta obra es previa a este Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente (PIMCD nº 103) que aquí desarrollamos.

+ VV AA (2000). *NUTRICIÓN SALUDABLE y prevención de los trastornos Alimentarios*. (Volúmenes I y II). Mº Sanidad y Consumo-MEC y Mº del Interior

Coordinación institucional

Elena González Briones

Begoña Merino Merino

Grupo de trabajo

Consuelo López Nomdedeu (Coordinadora)

Alejandro García Cuadra

Pilar Migallón Lopezosa

Ana María Pérez Coello

Concepción Ruiz Jarillo

Clotilde Vázquez Martínez

Es una obra bastante completa para ser utilizada como libro básico de nuestra materia con una serie de campos que se tratan teóricamente, pero con un lenguaje asequible y con resúmenes y figuras muy didácticas, en un Volumen I y son:

- Los Hábitos Alimentarios y su Educación.
- Alimentación saludable y Salud.
- Diseño y Planificación de Dietas
- Conservación y Preparación de los Alimentos
- Educación del Consumidor
- Prevención de la Anorexia y Bulimia.

Asimismo se convierte en un interesante trabajo bibliográfico para los docentes, porque en el segundo Volumen se presentan ejemplos y material de Actividades para cada bloque temático distribuidas en dos series de edades: para alumnos entre 6-12 años y de 12 a 16 años con lo que se cubre gran parte de la enseñanza obligatoria.

V.2.- LIBROS Y MATERIALES COMPLEMENTARIOS

- EJEDA, J.M. (2008). **“El conocimiento sobre Alimentación en la formación inicial de maestros”**. Tesis Doctoral. UCM. Madrid. (Para el desarrollo de las Guías Alimentarias en el formato más clásico conocido en España como la Rueda de los Alimentos, son ESENCIALES, las investigaciones que realizamos en el aula con nuestros alumnos y que en parte se recogen en esta Tesis. De ella hemos extraído conocimientos y recursos en abundancia que utilizamos en nuestras clases. Ver la Tesis en: <http://eprints.ucm.es/8375/1/T30669.pdf>)
- FUSTER, V. (2006). **“La ciencia de la Salud”**. Ed. Planeta.
- GARCIA, M^a T., (1988) **“La alimentación en relación con la salud y el consumo”**. Ed. MEC – Vicens-Vives.
- NÚÑEZ, F. (1996) **La Nutrición humana en la escuela...** Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. (Tesis que realizó, dirigida por el profesor Don Enrique Banet, en las aulas del Ciclo superior de EGB. ***Valga este pequeño recuerdo como agradecimiento y reconocimiento de su labor ya que les considero unos pioneros de la investigación en Educación Alimentaria a nivel escolar en España***).
- SAINZ, M^a.T. (1981) **“Libro del Profesor y del Alumno de EpS”**. Madrid: Hospital Carlos III. Es uno de los libros más clásicos e interesantes de la Temática de EpS en España. (De nuevo: ***este pequeño recuerdo como agradecimiento y reconocimiento de su labor ya que la considero una pionera de la divulgación en Educación para la Salud a nivel escolar en España***).
- OLIVARES, E. (1993) **“La Alimentación, actividad del ser humano”** Madrid: M.E.C.- Narcea. En esta obra se recopilaron datos, y materiales didácticos clásicos de enseñanza de la Alimentación en España procedentes del programa EDALNU (Educación en Alimentación y Nutrición del Ministerio de Sanidad, de 1974) y de autores precursores de la didáctica de la dieta como los profesores Varela, Vivanco, López-Nomdedeu y Palacios, por ello frecuentemente hemos recurrido a ella en nuestra Programación didáctica.
- PROGRAMA PERSEO (ver <http://www.perseo.aesan.msps.es/>), algunos documentos de interés en Educación Alimentaria y serían:
+ **Alimentación saludable: Guía del Profesorado.**
El documento está estructurado en diez temáticas (Dieta; Peso; Desayuno; Media mañana y Merienda; Comida; Cena; Entre horas; Frutas y Verduras; Chucherías; Deporte) relacionadas con la DIETA SALUDABLE, cada temática se compone de: Objetivos didácticos que

se pueden perseguir. Contenidos que se pueden trabajar y Ejemplos de actividades. Puede ser una fuente de recursos didácticos interesante.

+ **Alimentación saludable: Cuaderno del alumnado**. Es un cuaderno que sigue la guía anterior y desarrolla las actividades tipo o actividades de cabecera de cada una de las Diez temáticas. Sí es un documento ejemplo muy interesante

+**Alimentación saludable: Guía para familias**. Es un compendio interesante de información asequible sobre distintos aspectos del mundo de la Alimentación. Abundan cuadros informativos y páginas Web de interés. Destacamos por su sencillez y clarividencia los cuadros de Guías de dietas y de pesos (pp. 24-35 y 70-71) y los apartados de Hábitos familiares pp.38-44 y Aspectos emocionales de la Alimentación pp.62-67).

- ROMAN, J. y POLANCO, I. (coord.). (2008). **“El Libro blanco de la alimentación escolar”**. Ed. McGraw-Hill Interamericana de España. (Son de interés los apartados del Comedor escolar pp.121-177 y pp.207-210).
- VIVANCO, F. y otros (1982) **“Alimentación y Nutrición”**. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.
- VVAA. (1987). **“Taller escolar de Salud”**. Ed. Cincel. Es un clásico sencillo y lleno de interés. Se propuso en él cómo desarrollar (con ejemplos realizados en la realidad escolar) todo un programa de Salud a lo largo de los distintos niveles de un Centro.

V.3.- SELECCIÓN de LIBROS DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS

GARCIA, M.; CARRILLO, L.; FURIÓ, J.; GARCIA, MA. (2008) “**Cuaderno: Investigaciones y Técnicas**”. Editorial Ecir S.A.

GARCIA, M^a T., (1988) “**La alimentación en relación con la salud y el consumo**”... citado anteriormente

GONZALEZ M^a.P. (coord.), CABALLERO M., OLIVARES E., SANTIESTEBAN A., SERRANO M^a.P. (2003). “**Prácticas de Laboratorio y de Aula**”. .Editorial Narcea S.A.

PROGRAMA PERSEO (ver <http://www.perseo.aesan.msps.es/>). “**Alimentación saludable: Cuaderno del alumnado...**”. citado anteriormente

OLIVARES, E. (1993) “**La Alimentación, actividad del ser humano**”... citado anteriormente

SAINZ, M^a.T. (1981) “**Libro del Alumno de EpS**”... citado anteriormente

VV AA (2000). “**NUTRICIÓN SALUDABLE y prevención de los trastornos Alimentarios. (Volumen II)**”...citado anteriormente

VV AA (2008). “**El guerrero de la Salud. La aventura de comer bien. Libro del Profesor y del alumno**”. Ed. Caja Madrid (Obra Social).

V.4.- MATERIALES de ANALISIS DE DIETA

Básicos:

RODRIGO, M. y EJEDA, JM. (2010) **La rueda de los alimentos. Propuesta para la formación de Maestros**. *Alambique*, 65, 52-60.

EJEDA, JM. y RODRIGO, M. (2012): **Calculadora de Dieta para Maestros**

(Junto con ella aparece una guía o instrucción de uso y opera según la propuesta que hemos efectuado de Guía Alimentaria en Rodrigo y Ejeda, 2010). **Ver en línea** (última entrada en febrero de 2016):

https://www.ucm.es/didactica_cc_exp/calculadora-de-dieta-para-maestros

Selección de ejemplos de juegos interactivos (consulta en febrero de 2016):

- Instrumento **propuesto por la OCU** (Organización de consumidores y usuarios).Seria de interés adaptarlo a diferentes edades y al formato rueda: <http://www.ocu.org/alimentacion/alimentos/calculadora/piramide-alimenticia>
- Juego (en base a pirámide) **propuesto por la empresa Nestlé**: http://www.nestle.es/web/pop_juega.html

V.5.- RECOPILACIÓN de otros RECURSOS EN INTERNET

1. **Asociación española contra la osteoporosis** (última entrada en febrero de 2016). <http://www.aecos.es/>
2. **Biblioteca Nacional de Medicina - Instituto Nacional de la Salud (USA.)** (última entrada en febrero de 2016) <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000360.htm>
3. **Código PAOS de la Industria para Prevención de la Obesidad** (última entrada en febrero de 2016): <http://www.msc.es/novedades/docs/CodigoPAOS.pdf>
4. **El Calcio** (última entrada en febrero de 2016) <http://www.zonadiet.com/nutricion/calcio.htm>
5. **Estrategia NAOS.** (última entrada en febrero de 2016) <http://www.naos.aesan.msps.es/>
6. **Fundación Alicia.** (última entrada en febrero de 2016) : <http://www.alicia.cat/es/>
7. **Fundación THAO.** (última entrada en febrero de 2016) : <http://www.compromisorse.com/rse/2012/05/04/aica-se-suma-al-proyecto-de-la-fundacion-thao-contr-la-obesidad-infantil/>
8. **Guía de Alimentación UCM-F. de Farmacia. Dra. Carvajal** (última entrada en febrero de 2016): <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>
9. **INSTITUTO DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA. Aula Interactiva sobre Materiales de Alimentación y Nutrición.** (última entrada en febrero de 2016): <http://www.ite.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2001/nutricion/index.html>
10. **La Vitamina D** (última entrada en febrero de 2016). <http://www.zonadiet.com/nutricion/vit-d.htm>
11. **Materiales para Educación Alimentaria con niños.** (última entrada en febrero de 2016): <http://es.nourishinteractive.com/nutrition-education-printables/category/44-imprimibles-hojas-progreso-diarios-de-comida-estudiantes-metas-saludables>
12. **Ministerio de sanidad y política social.** <http://www.msps.es>
13. **Ministerio de Educación y Ciencia. Proyecto BIOSFERA. Alimentación y Nutrición.** (última entrada en febrero de 2016). <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/nutrisalu/actividades.htm>
14. **NAOS (2005) “Programa de Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad”. Ministerio de Sanidad y Consumo.** (última entrada en febrero de 2016). <http://www.msc.es>
15. **Programa PERSEO. Ministerio de sanidad y política social Alimentación saludable. Actividades.** (última entrada en febrero de 2016). <http://www.perseo.aesan.msps.es/es/alumnado/secciones/actividades.shtml>
16. **Programa PERSEO. Ministerio de sanidad y política social Material Didáctico.** (última entrada en abril de 2016). http://www.perseo.aesan.msps.es/es/alumnado/secciones/material_didactico.shtml

http://www.perseo.aesan.msps.es/es/profesorado/secciones/guia_material_didactico.shtml

17. **Programa AVERROES**. Junta de Andalucía. Propuestas de actividades para realizar en los centros educativos(última entrada en febrero de 2016).
<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/test1.htm>
18. **SENC –Sociedad Española de Nutrición Comunitaria** (última entrada en febrero de 2016). <http://www.nutricioncomunitaria.com>
19. **SEDCA –Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación** (última entrada en febrero de 2016).
<http://www.nutricion.org>

V.6.- IDENTIFICACIÓN de los DOCUMENTOS NUMERADOS

INTRODUCCIÓN

- **Documento 1:** “El lado oscuro del Pescado”. (21-11-2006). EL PAÍS (Periódico).
- **Documento 2:** “Ciencia, sardinas y certeza”. (23-05-2006). EL PAÍS (Periódico).
- **Documento 3:** “Nutrición y Salud”. SAURA F. Y GOÑI E.; Revista Alimentación, Vol. 12, nº 4. (2005),p. 23.
- **Documento 4:** “El 16% de los niños de 6 a 12 años padece obesidad en España” (16-09-2004). EL PAÍS (Periódico).
- **Documento 5:** “Nutriguía”. REQUEJO, A.M.; ORTEGA, R.M.; Ed. Complutense. (2000). p. 507;y “Deporte saludable”.Ed.El País. 2006, p.35.
- **Documento 6:** “Tabla de cálculo de valores de peso (kg) para distintos valores de altura (1,30m a 2,00m) e IMC (16 a 19)”. EJEDA (2006). Elaboración propia.
- **Documento 7:** “Gráficas Percentiles IMC de Chicas entre 2-20 años” (USA). Página Web: <http://www.cdc.gov> (Centro Nacional de Salud).
- **Documento 8:** “Gráficas Percentiles IMC de Chicos entre 2-20 años” (USA). Página Web: <http://www.cdc.gov> (Centro Nacional de Salud).

PRIMERA PARTE

- **Documento 9:** Esquema de la Práctica “Marcha Analítica de la Leche de Vaca”. (Separación de las distintas fracciones y determinación de los diferentes nutrientes. Elaboración propia).
- **Documento 10:** La falta de Calcio y ejercicio mina los huesos de los niños españoles. EL PAIS (periódico, 24-02-2009).

SEGUNDA PARTE

- **Documento 11:** Figura 34 - Los alimentos nos aportan, Energía, Estructura y Regulación. SAINZ, M^a.T. (1981) "*Libro del alumno de EpS.*" Hospital Carlos III, p.164. (modificada).
- **Documento 12:** Tabla 17 - Valores proteínicos normales según las raciones dietéticas recomendadas por la FAO y la OMS. A partir del CUADRO* siguiente vamos a calcular la ración proteica mínima de una mujer adulta. (*) Tomado de RIVAS, J.C. y SANTOS, C. (1985) "*La alimentación humana: aspectos fundamentales*". IOATO, Salamanca, p. 37.
- **Documento 13:** Figura 36 - Cálculo del metabolismo basal en función de la edad y de la superficie corporal. OLIVARES, E. (1993) "*La alimentación, actividad del ser humano*" Narcea-M.E.C., Madrid. p. 102.
- **Documento 14:** Aproximación a la composición de alimentos españoles. Tabla de composición de los Alimentos. VIVANCO, F. y otros (1982) "*Alimentación y Nutrición*". Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid. pp. 46-53. OLIVARES, E. (1993) "*La alimentación, actividad del ser humano*" Narcea-M.E.C., Madrid. pp. 94-99.
- **Documento 15:** Tabla 21 y 22 - Apreciación de cantidades sin tener que pesar ni medir. OLIVARES, E. (1993) "*La alimentación, actividad del ser humano*" Narcea-M.E.C., Madrid. p. 109.
- **Documento 16:** Antioxidante, peor que inútiles. El País. (13-03-2007)
- **Documento 17:** Los genes guiarán la dieta. EL PAÍS. (5-04-2006)
- **Documento 18:** La guerra a la obesidad se librará en colegios e industria alimentaria. EL PAÍS. (03-10-2009)
- **Documento 19:** Tabla 26 - Ración Modelo de los diferentes grupos de alimentos. VIVANCO, F. y otros (1982) "*Alimentación y Nutrición*". Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid. p. 302.
- **Documento 20:** Tabla 27 - Cantidades de Alimentos (g) por raciones y frecuencia de consumo para niños, adolescentes y adultos. OLIVARES, E. (1993) "*La alimentación, actividad del ser humano*" Narcea-M.E.C., Madrid. p. 107.
- **Documento 21:** Figura 44 - El Rombo de la Alimentación para una alimentación variada. REQUEJO A.M. y ORTEGA R.M. (1996) "*Tríptico: El Rombo de la Alimentación*". Ministerio de Sanidad y consumo (Secretaría General Técnica), Madrid; Ministerio de Sanidad y Consumo.
- **Documento 22:** Menú del Hospital Clínico Universitario de Barcelona (1500kcal.).
- **Documento 23:** Figura 45- La pirámide, guía de Alimentación de 2 a 6 años.
http://www.cnpp.usda.gov/sites/default/files/dietary_guidelines_for_americans/2000DGConsumerBrochure-Span.pdf (consultado 2-2-2016)
- **Documento 24:** Tabla 28 - Modelo de régimen alimenticio para un niño de 1 a 3 años y de 4 a 6 años. Elaboración propia.
- **Documento 25:** Tabla 29 - Menú diario de 1 a 13 meses. Ídem doc. 24

- **Documento 26:** Tabla 30 - Orientación de la inclusión de nuevos alimentos, paso a paso, en niños de 3 meses a 1 año. Ídem
- **Documento 27:** Por qué los niños rechazan los alimentos. Ídem
- **Documento 28-1:** Las dietas de un Hospital (Parte I). OXFORD UNIVERSITY PRESS ESPAÑA S.A. (1998). "La nutrición" Libro de 3º de Secundaria; p. 1.25.
- **Documento 28-2:** Las dietas de un Hospital (Parte II). OXFORD UNIVERSITY PRESS ESPAÑA S.A. (1998). "La nutrición" Libro de 3º de Secundaria; p.1.26.
- **Documento 29:** La dieta saludable de "El país semanal". Análisis de raciones de un menú semanal. EL PAÍS. (09-05-1999).

TERCERA PARTE

- **Documento 30-1:** Alimentos e industria: Las etiquetas. OLIVARES, E. (1993) "La alimentación, actividad del ser humano" Narcea-M.E.C., Madrid. p. 125.
- **Documento 30-2:** Alimentos e industria: Las etiquetas. OLIVARES, E. (1993) "La alimentación, actividad del ser humano" Narcea-M.E.C., Madrid. p. 126.
- **Documento 31:** El ABC de los aditivos. OXFORD UNIVERSITY PRESS ESPAÑA S.A. (1998). "La nutrición" Libro de 3º de Secundaria. p.60.
- **Documento 32:** La alimentación actual en el mundo. VV.AA., "Técnicas alimentarias". Ed. Alhambra (1987). pp. 14-15.
- **Documento 33:** Alimentación de los Naparrunas (Alto Napo, Perú). OLIVARES, E. (1993) "La alimentación, actividad del ser humano" Narcea-M.E.C., Madrid. p. 87.
- **Documento 34:** El Hambre en el Sur. OXFORD UNIVERSITY PRESS ESPAÑA S.A. (1998). "La nutrición" Libro de 3º de Secundaria. p.77.
- **Documento 35:** Los obesos igualan a desnutridos. El País (12-3-2000).
- **Documento 36:** Educación al consumidor. Test para la valoración de los envases en los que se presentan los alimentos. Observación, recogida de datos, puesta en común y conclusiones. COMUNIDAD DE MADRID. Ed. Dirección Gral. de Educación. Dirección Gral. de Comercio y Consumo. (1988).
- **Documento 37:** Tratamiento del Agua en una depuradora. VV.AA. "La enseñanza por el entorno ambiental" Ed. MEC (1981), pp. 112-113.
- **Documento 38:** Educación al consumidor. Test para la valoración de establecimientos que expenden alimentos. COMUNIDAD DE MADRID. Ed. Dirección Gral. de Educación. y Consumo. (1988).
- **Documento 39:** La dieta mediterránea: una sinopsis. SERRA-MAJEM, L. y otros. Revista Alimentación Nutrición y Salud. Instituto Danone. Vol. 14, nº 3, pp. 76-80. (2007).
- **Documento 40:** Las diez reglas de oro. RIOBÓ SERVÁN, P. (2002) *La dieta inteligente*. Ed. Esfera: Madrid, p. 94.

- **Documento 41: Pediatría. Obesidad Infantil.** DALMAU, J. “Obesidad infantil”. Dpto. Pediatría. Hospital Infantil La Fe. Valencia. *Investigación y Ciencia*. (2001).
Documento 42: Prevención y tratamiento de la Anorexia y Bulimia nerviosa. REQUEJO, A.M. y ORTEGA, RM. (2000) *Nutriguía*. UCM: Madrid.
- **Documento 43: Osteoporosis (Prevención).** Ídem, Doc.42
- **Documento 44: Enfermedades cardiovasculares.** Ídem, Doc.42
- **Documento 45: Figura 49 - Viaje al centro de una arteria.** FUSTER, V. (2006). “La ciencia de la Salud”. Ed. Planeta; p.77.
- **Documento 46: Recomendaciones dietéticas para el control del colesterol.** Elaboración propia.
- **Documento 47: Contenido en colesterol de algunos alimentos.** Ídem Doc. 42
- **Documento 48: Prevención del cáncer.** Ídem, Doc.42
- **Documento 49: Chequeos. Qué debo saber sobre mi salud. Las ocho pruebas fundamentales.** FUSTER, V. (2006). “La ciencia de la Salud”. Ed. Planeta; p.41 y p.36.
- **Documento 50-1: Enfermedades y aparatos (I).** OXFORD UNIVERSITY PRESS ESPAÑA S.A. (1998). “La nutrición” Libro de 3º de Secundaria; p. 1.35.
- **Documento 50-2: Enfermedades y aparatos (II).** OXFORD UNIVERSITY PRESS ESPAÑA S.A. (1998). “La nutrición” Libro de 3º de Secundaria; p. 1.36.
- **Documento 50-3: Esquemas mudos sobre la nutrición.** OXFORD UNIVERSITY PRESS ESPAÑA S.A. (1998). “La nutrición” Libro de 3º de Secundaria; p. 1.37.

CUARTA PARTE

- **Documento 51/52: Modelos de Actividades en Educación Alimentaria.** MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. (1992) **La Alimentación: “Colección material didáctico”**. Modelos de actividades en educación alimentaria; pp.39-42.
- **Documento 53:** Ejemplo de Actividad “El jardín de los frutales y la casita de caramelo (Cuento). VVAA. (1987). **“Taller escolar de Salud”**. Ed. Cincel; pp. 70-71.
- **Documento 54: Paneles informativos sobre Alimentación.** SAINZ, M^a.T. (1981) **“Libro del alumno de EpS”** (Libro del Alumno) Hospital Carlos III, pp. 42-43.
- **Documento 55: Hábitos en Alimentación entre los 0-3 años y entre los 3-6 años.** Elaboración propia.